



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO – NTPC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E
COMPORTAMENTO – PPGNC

**EFEITOS DA LIBERAÇÃO DE REFORÇADORES DURANTE O INTERVALO ENTRE
TENTATIVAS SOBRE O DESEMPENHO NO EMPARELHAMENTO AO MODELO
COM ATRASO EM *SAPAJUS* SPP.**

Tamyres Roberta Colares Leal

Outubro
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO – NTPC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E
COMPORTAMENTO – PPGNC

**EFEITOS DA LIBERAÇÃO DE REFORÇADORES DURANTE O INTERVALO ENTRE
TENTATIVAS SOBRE O DESEMPENHO NO EMPARELHAMENTO AO MODELO
COM ATRASO EM *SAPAJUS* SPP.**

Tamyres Roberta Colares Leal

Dissertação entregue ao PPGNC
como pré-requisito para obtenção do
título de mestre em Neurociências e
Comportamento, orientada pela Profa.
Dra. Ana Leda de Faria Brino e
coorientada pelo Prof. Dr. Fernando
Allan de Farias Rocha.

Outubro
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UFPA, Belém-PA

Leal, Tamyres Roberta Colares,

Efeitos da liberação de reforçadores durante o intervalo entre tentativas sobre o desempenho no emparelhamento ao modelo com atraso em *sapajus* spp. / Tamyres Roberta Colares Leal ; orientador, Ana Leda de Faria Brino. — 2016

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, Belém, 2016.

1. Testes de inteligência. 2. Animais - Comportamento. 3. Psicologia experimental. 4. *Sapajus* spp. I. Título.

CDD - 23. ed. 153.93



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO – NTPC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E
COMPORTAMENTO – PPGNC

EFEITOS DA LIBERAÇÃO DE REFORÇADORES DURANTE O INTERVALO
ENTRE TENTATIVAS SOBRE O DESEMPENHO NO EMPARELHAMENTO AO
MODELO COM ATRASO EM *SAPAJUS* SPP.

Candidata: Tamyres Roberta Colares Leal

Data da defesa: 27/10/2016

Resultado: Aprovada.

Banca Examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Ana Leda de Faria Brino (UFPA), Orientadora.

Prof. Dr.^a. Fernando Afian de Farias Rocha (UFPA), Coorientador.

Prof.^a. Dr.^a. Miriam Garcia-Mijares (USP), Membro.

Prof. Dr. Olavo De Faria Galvão (UFPA), Membro.

*Dedico este trabalho à minha família
por todo investimento e amor.*

Sumário

Lista de Tabelas e Figuras.....	ii
Resumo.....	vi
Abstract.....	viii
O Emparelhamento ao Modelo com Atraso (Delayed-Matching-to-Sample – DMTS).....	1
Reforçamento Contingente e Reforçamento não Contingente: Estudos Experimentais....	6
Método.....	12
Sujeitos e Alojamento.....	12
Equipamento.....	13
Estímulos.....	14
Procedimento Gral.....	15
Procedimento de Manutenção.....	16
<i>Treino de Linha de Base.....</i>	<i>16</i>
<i>Manipulação de liberação de reforçadores no IET.....</i>	<i>17</i>
Procedimento de Aquisição.....	18
<i>Manipulação de liberação de reforçadores no IET.....</i>	<i>18</i>
Análise de Dados.....	19
Resultados.....	20
Discussão.....	37
Referências.....	46
Anexos.....	51

Lista de Tabelas e Figuras

Tabelas

Tabela 1	<i>Conjuntos de estímulos apresentados aos sujeitos.....</i>	15
Tabela 2	<i>Ordem de apresentação das condições de manipulação de liberação de reforçadores no IET para cada sujeito no procedimento de Manutenção...18</i>	18
Tabela 3	<i>Ordem de apresentação das condições de manipulação de liberação de reforçadores no IET para cada sujeito no procedimento de Aquisição.....19</i>	19
Tabela 4	<i>Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Tico nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.....55</i>	55
Tabela 5	<i>Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Drácula nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.....56</i>	56
Tabela 6	<i>Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Drácula nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.....57</i>	57

Figuras

Figura 1	Ilustração da sequência de eventos em uma tentativa do Emparelhamento ao Modelo com Atraso por identidade, apresentada na tela de um computador sensível ao toque. Cada quadro na figura representa cada tela apresentada ao sujeito em uma tentativa. Modelo e comparações variam, entre tentativas, em 16 posições de uma matriz 4 x 4.....2	2
Figura 2	Sujeitos que participaram do estudo.....13	13
Figura 3	Câmara experimental com um monitor com tela sensível ao toque e dispensadores de pelotas.....14	14
Figura 4	Porcentagem de acertos nas cinco sessões de cada condição no procedimento de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) para cada sujeito. Cada barra representa o desempenho em uma sessão. As	

condições estão dispostas na figura de acordo com a ordem cronológica de aplicação. Para Newson, exclusivamente, a condição Fim foi reaplicada ao fim do procedimento de Manutenção. A linha tracejada indica o nível do acaso....22

- Figura 5 Percentagem de acertos nas cinco sessões de cada condição no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição) para cada sujeito. Cada barra representa o desempenho em uma sessão. As condições estão dispostas na figura de acordo com a ordem cronológica de aplicação. Para Newson, exclusivamente, a condição Meio foi reaplicada ao fim do procedimento de Aquisição. A linha tracejada indica o nível do acaso.....24
- Figura 6 Total de tentativas corretas no total de 150 tentativas de apresentação de cada atraso (1 s, 5 s, 20 s), independente da condição. Os valores são apresentados para cada sujeito nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). A linha tracejada indica o nível do acaso.....26
- Figura 7 Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET para cada sujeito no procedimento de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições). Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso.....29
- Figura 8 Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET, para cada sujeito, no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição (o conjunto referente a cada condição aparece entre parênteses na legenda). Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso.....30
- Figura 9 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e número Mínimo e Máximo de acertos obtidos por Tico nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s, por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A

utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....32

Figura 10 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Drácula nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....34

Figura 11 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Newson nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....36

Figura 12 Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET de Tico, no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição), e figura adaptada do estudo de Spetch (1985), na qual a percentagem de acertos refere-se à média do desempenho dos sete pombos utilizados naquele estudo. Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso, 33,33% no presente estudo e 50% no estudo de Spetch.....39

Figura 13 Ilustração da planilha de dados gerada pelo Programa de Contingências de Reforço (PCR). As principais características são apresentadas na coluna C (tipo de tarefa), coluna E (estímulos utilizados e a posição em que apareceram na tela do computador sensível ao toque), coluna F (estímulo comparação escolhido pelo sujeito), coluna G (acerto ou erro), coluna H (tipo de

recompensa, “Dispensador 1” indica que uma pelota de 190 mg foi liberada contingente ao acerto), e as de linha 30 a 39 (que indicam o desempenho do sujeito na sessão).....51

- Figura 14 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Tico nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....52
- Figura 15 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Drácula nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....53
- Figura 16 *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Newson nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.....54

Leal, T. R. C. (2016). Efeitos da liberação de reforçadores durante o intervalo entre tentativas sobre o desempenho no pareamento ao modelo com atraso em *Sapajus* spp. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Neurociências e Comportamento.

Resumo

Estudos com pombos apontam que a liberação de estímulos reforçadores no Intervalo entre Tentativas (IET) em tarefas de discriminação simples e condicional pode produzir deterioração de controle de estímulos. No caso de discriminações condicionais, a literatura sugere que as condições que deterioram o desempenho envolvem a liberação de reforço ao final ou durante todo o IET, isto é, quando o reforço é liberado próximo ao início de uma nova tentativa. O presente estudo teve por objetivo investigar os efeitos da liberação de reforçadores durante o IET sobre o desempenho no emparelhamento ao modelo por identidade com atraso (*identity delayed-matching-to-sample*: DMTS) em três macacos-prego (*Sapajus* spp.). Cada tentativa era iniciada com a apresentação de um estímulo modelo; após a emissão de cinco toques ao modelo, iniciava-se um atraso e, ao término do atraso, estímulos de comparação eram apresentados para que a resposta de escolha ocorresse. Respostas corretas eram seguidas pela liberação de uma pelota de banana de 190 mg e pelo IET e respostas incorretas eram seguidas apenas pelo IET. As sessões eram compostas por tentativas com atrasos de 1 s, 5 s, e 20 s e IET de 30 s. Para estudar os efeitos da liberação livre de reforçadores, a pelota de 190 mg era liberada também durante o IET, conforme cinco condições, cuja ordem era aleatória e diferiu entre sujeitos: *Início* – liberação do reforçador após 5 s do início do IET; *Meio* – liberação após 15 s do início do IET; *Fim* – liberação após 25 s do início do IET; *Todo* – liberação após 5 s, 15 s, e 25 s do início do IET; e *Nenhum* – não havia liberação de reforço durante o IET. As condições foram aplicadas em dois procedimentos. No primeiro, denominado Manutenção, apenas um conjunto de estímulos foi

utilizado em todas as condições de manipulação de liberação de reforço no IET; no segundo, denominado Aquisição, cada condição de manipulação apresentava um conjunto de estímulos específico. Não foi observado efeito das diferentes condições de liberação de reforço no IET sobre o desempenho geral dos sujeitos. No entanto, no procedimento de Aquisição, verificou-se queda de desempenho nas tentativas de atraso máximo, de 20 s, embora as condições de liberação de reforço que afetaram o desempenho nessas tentativas diferiram entre os sujeitos. Um dos três sujeitos apresentou resultado semelhante ao encontrado na literatura, com deterioração de desempenho nas tentativas com o maior atraso, de 20 s, nas condições de liberação de reforço ao final e durante todo o IET. Os outros participantes apresentaram queda nas condições em que não havia liberação de reforço no IET ou quando a liberação ocorria no início ou fim do IET. Sugere-se, para novas pesquisas, testar os mesmos desempenhos nas mesmas condições com novos conjuntos de estímulos buscando-se replicação intra-sujeito e, posteriormente, utilizar tentativas com atrasos mais longos do que os 20 s, de acordo com a história de treino em diferentes atrasos de cada um dos sujeitos.

Palavras-chave: emparelhamento ao modelo com atraso, liberação de reforçadores durante o IET, *Sapajus* spp.

Leal, T. R. C. (2016). Effects of releasing reinforcers during the intertrial interval on the delayed matching-to-sample performance in *Sapajus* spp. Degree Dissertation. Belém: Universidade Federal do Pará, Graduate Program in Neuroscience and Behavior.

Abstract

Studies with pigeons have shown that releasing reinforcers during the Intertrial Interval (ITI) on simple and conditional discrimination tasks can produce a drop on the stimulus control. In the case of conditional discrimination, the literature suggests that the conditions that deteriorate the performance involve the reinforcer's release at the end or during all the ITI, in other words, when the reinforcer is released next to the beginning of a new trial. This study had the objective to investigate the effects of releasing of reinforcers during the ITI on the performance on the identity delayed-matching-to-sample task (DMTS) with three capuchin monkeys (*Sapajus* spp.). Each trial was initiated by presenting a sample stimulus; after the emission of five touches to the sample, it was initiated a delay and, at the end of the delay, comparison stimuli were presented so the choice response would occur. Correct responses were followed by the release of 190 mg banana's pellet and by the ITI and incorrect responses were followed just by the ITI. The sessions were composed by trials with 1 s, 5 s, and 20 s delay and 30 s ITI. In order to study the effects of free reinforcer releasing, a 190 mg pellet was released also during the ITI, according to five conditions, which sequence was random and differed between subjects: Early – free reinforcer released 5 s after the beginning of the ITI; Middle – release 15 s after the beginning of the ITI; Late – release 25 s after the beginning of the ITI; All – release 5 s, 15 s and 25 s after the beginning of the ITI; and, None – there was no reinforcement release during the ITI. These conditions were applied in two procedures. On the first, named Maintenance, just one set of stimuli was used on all conditions of manipulation of reinforcement; on the second, named Acquisition, each

condition presented a specific stimulus set. No effect of different conditions of free reinforcer releasing was observed on the general performance of the subjects. However, on the Acquisition procedure, it was verified a decay on the performance on the trials with maximum delay, 20 s, though the conditions of releasing reinforcement that affected the performance at these trials were different between the subjects. The result of one of the three subjects was similar to what was found on the literature, the deterioration on the performance on the trials with the longest delay, 20 s, occurred on the conditions in which the reinforcement was released at the end or during all the ITI. The other participants showed decay on the conditions in which there was no reinforcement during the ITI or when the release occurred at the beginning or end of the ITI. We suggest, for future researches, to test the same performances under the same conditions with new sets of stimuli seeking intra-subject replication and later to use trials with delays longer than the 20 s, according to the training history in different delays of each subject.

Keywords: delayed matching to sample, free reinforcers release during the ITI, *Sapajus* spp.

O Emparelhamento ao Modelo com Atraso (*Delayed-Matching-to-Sample*- DMTS)

O emparelhamento ao modelo com atraso (DMTS) é um dos procedimentos experimentais comumente utilizados nos estudos sobre o controle de estímulos relacionados com a retenção de informação, ou seja, o controle por estímulos não mais presentes no ambiente no momento da emissão da resposta (White, 1985; Wixted, 1989). Em um experimento de DMTS em que é utilizada uma tela de computador sensível ao toque para a execução da tarefa, uma tentativa é iniciada com a apresentação de um estímulo modelo na tela. O sujeito deve então, emitir uma resposta de observação (por exemplo, um ou mais toques ao estímulo modelo) que produz a retirada do estímulo modelo da tela e o início de um atraso (geralmente em segundos e de, no mínimo, zero), no qual nenhum estímulo é apresentado na tela. Ao término do atraso, estímulos de comparação são apresentados e a emissão de uma resposta ao estímulo de comparação que corresponde ao estímulo modelo é reforçada, iniciando-se um intervalo entre as tentativas (IET), no qual nenhum estímulo é apresentado; uma resposta ao estímulo não correspondente inicia apenas o IET. A Figura 1 apresenta a sequência de eventos de uma tentativa de DMTS apresentada na tela de um computador.

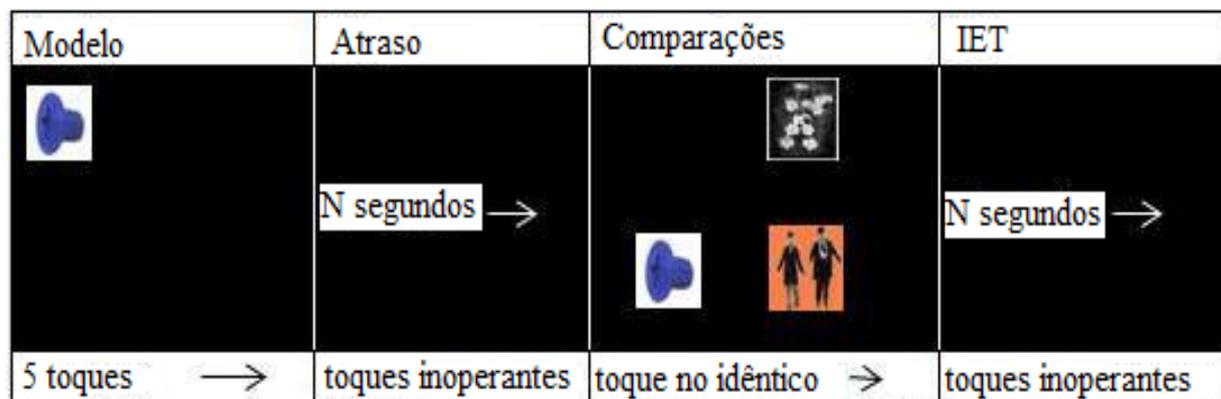


Figura 1. Ilustração da sequência de eventos em uma tentativa do Emparelhamento ao Modelo com Atraso por identidade, apresentada na tela de um computador sensível ao toque. Cada quadro na figura representa cada tela apresentada ao sujeito em uma tentativa. Modelo e comparações variam, entre tentativas, em 16 posições de uma matriz 4 x 4.

Dentre os variados tipos de investigação nos quais o DMTS tem sido empregado, destaca-se sua utilização em pesquisas com indivíduos com perda precoce da memória produzida, por exemplo, por certos agentes tóxicos ou doenças neurodegenerativas (Aggleton, Nicol, Huston, & Fairbairn, 1988; Barth, Fein, & Waterhouse, 1995; Holdstock, Shaw, & Aggleton, 1995; Money, Kirk, & McNaughton, 1992; Oscar-Berman & Bonner, 1985; Sahgal et al., 1992). Além disso, há investigações sobre a caracterização de desempenho de sujeitos humanos e não humanos nessa tarefa que podem servir como parâmetro para a detecção do funcionamento atípico (Blough, 1959; Etkin, & D'Amato, 1969; Finch, 1942; Nevin, Davison, Odum, & Shahan, 2007; Rodriguez, Zürcher, Bartlett, Nathanielsz, & Nijland, 2001; Tavares & Tomaz, 2002; Wixted, 1989; White, 1985).

Essas investigações com organismos com desenvolvimento típico buscavam uma função de esquecimento por meio da manipulação do atraso entre o desaparecimento do

modelo e a apresentação das escolhas no procedimento de DMTS. Geralmente, eram planejadas condições de testes variados em que o desempenho dos participantes era medido em termos de percentagens de acertos em diferentes condições de atraso. As funções de esquecimento nesses estudos demonstravam que os aumentos no atraso geravam redução nos índices de acerto, tanto em sujeitos não humanos [por exemplo, em pombos (Berryman, Cumming, & Nevin, 1963; Kangas, Berry, & Branch, 2011; White, 1985) e macacos (Etkin & D'Amato, 1969; Salmon & D'Amato, 1981; Chelonis, et al., 2014; Tavares, & Tomaz, 2002)] quanto em humanos (Squire, Zola-Morgan, & Chen, 1988; Chelonis, Daniels-Shaw, Blake, & Paule, 2000).

A maior parte desses estudos tinha por objetivo investigar características do funcionamento da memória de trabalho, que na psicologia cognitiva tem sido conceitualizada em termos da capacidade de armazenamento temporário de informações e manipulação de tais informações para a execução de tarefas (Stolerman, 2010). Para tanto, expunham seus sujeitos a condições de manipulação com valores de atrasos arbitrariamente escolhidos que eram alternados em tentativas intra ou entre sessões. Por exemplo, atrasos de 1 s, 4 s e 10 s eram alternados em tentativas de uma mesma sessão ou esses atrasos poderiam compor sessões distintas aplicadas sucessivamente, medindo-se a percentagem de acertos nas diferentes condições.

Outros estudos encontraram também correlações entre recuperação ou manutenção de desempenho no DMTS, a partir da manipulação de algumas variáveis, como o intervalo entre tentativas (IET) (Nelson & Wasserman, 1978; Wixted, 1989), a exposição ao treino em dada condição de atraso (Sargisson & White, 2001), o tempo de exposição ao estímulo modelo (Kangas, Berry, & Branch, 2011), o efeito da iluminação da câmara de coleta de dados durante o atraso (D'Amato, & O'Neill, 1971; Salmon, & D'Amato, 1981), entre outras.

Em um estudo que buscou estabelecer os parâmetros de funcionamento de três macacos-prego (Drácula, Tico e Raul) em tarefas de DMTS, Leal (2013) manipulou o aumento do atraso e do IET de forma gradual no decorrer das condições experimentais. Os sujeitos dessa pesquisa apresentavam desempenho igual ou superior a 90% de acertos no treino de relações condicionais por identidade e arbitrário, realizado com atraso fixo de 1 s e IET fixo de 6 s. A partir dessa linha de base, o atraso era aumentado em 0,5 s quando o sujeito apresentasse desempenho de 90% de acertos ou mais. Quando os sujeitos apresentavam desempenho inferior a 80% de acertos, incrementos de 1 s no IET eram realizados com o objetivo de recuperar o desempenho. Com essas manipulações, o desempenho dos sujeitos foi mantido com alta precisão em tentativas com atrasos acima de 38 s e 90 s, para Drácula e Tico, expostos ao treino com base de escolha de identidade. Raul manteve escolhas corretas até o atraso de até 11 s no treino arbitrário, e atraso de 15 s no treino de identidade.

Durante o desenvolvimento do estudo, os aumentos na duração do atraso e do IET, aumentaram os períodos das sessões em que não havia reforçamento disponível para o sujeito. Nesses períodos sem reforçamento, especialmente no IET, foram observados toques sucessivos na tela do computador, embora a tela permanecesse inoperante, caracterizando responder emocional e “jorro de respostas”, usualmente descritos como características do processo de extinção (Bravin & Gimenes, 2012; Souza & Abreu-Rodrigues, 2012). Aumentando o problema, ocorria em algumas tentativas de um toque ao final do atraso ou do IET ser seguido pela apresentação dos estímulos de comparação ou pela apresentação do modelo da tentativa seguinte, que poderiam funcionar como reforçadores condicionados, mantendo o comportamento de pressionar a tela nesses períodos. Esses toques que ocorriam no atraso e IET, ocasionalmente prejudicavam o desempenho do sujeito na sessão. Em determinadas tentativas, o sujeito tocava no estímulo modelo, retirando-o da tela, sem que de

fato o tivesse observado, gerando erros no momento da escolha da comparação correta. Em outras tentativas, tocava acidentalmente na comparação incorreta.

Supondo-se que os toques estavam sendo produzidos pelos longos períodos sem disponibilidade de reforçamento, planejou-se a liberação de uma ou duas pelotas de banana durante o IET, de forma não sistemática, em um tipo de esquema de liberação de reforçadores não contingentes a uma resposta específica. Os efeitos da liberação não contingente de reforçadores sobre o desempenho discriminativo já vinha sendo estudado com pombos como sujeitos em diferentes procedimentos (McCullough, 1968; Spetch, 1985; Wilkie, 1984). Em nosso estudo com macacos, esta nova condição se mostrou eficaz em seu objetivo, reduzindo os toques sucessivos na tela quando não havia requisição de resposta, pois o sujeito passava a maior parte do intervalo consumindo o reforçador. No entanto, desconhecemos efeitos adicionais que a liberação de reforço durante o IET possa ter gerado sobre o desempenho nas tentativas que sucediam a sua liberação.

O estudo de Leal (2013) buscava primeiramente verificar o desempenho de macacos-prego saudáveis no DMTS e, a partir dos dados encontrados, desenvolver um teste de memória com pouca exigência de instrução verbal para comparar o desempenho de crianças de populações ribeirinhas expostas à intoxicação pré-natal por metilmercúrio com o desempenho de crianças não expostas. Desta forma, compreender as variáveis que afetam o desempenho de macacos na tarefa é fundamental para a transladação do procedimento para crianças. Esse trabalho buscou responder a questão relacionada ao efeito da liberação de reforço durante o IET sobre o desempenho no DMTS, enquanto uma das possíveis variáveis que podem ter afetado o desempenho dos macacos-prego que participaram do estudo de Leal.

Reforçamento Contingente e Reforçamento não Contingente: Estudos Experimentais

Reforçamento Contingente: Estudos a respeito dos efeitos das consequências sobre a aprendizagem de uma resposta têm sido realizados desde os experimentos de Thorndike (1898) e Skinner (1938) e são conclusivos sobre a questão de que as consequências afetam a probabilidade de uma resposta voltar a ocorrer. Quando a frequência de uma dada resposta é aumentada em situações posteriores a sua consequenciação, diz-se que a consequência teve uma função reforçadora ou que a consequência é um reforçador.

No procedimento de DMTS, o reforçamento também resulta em aprendizagem, mas a medida não ocorre em termos de frequência de uma resposta, mas em termos de aumento de porcentagens de acertos em tentativas discretas de relações entre estímulos, fortalecidas em contingências de quatro termos. Desta forma, ao investigar o controle pela relação entre estímulos estabelecido por meio do procedimento de discriminações condicionais, estamos investigando a aprendizagem decorrente da exposição do organismo a uma cadeia de eventos: o estímulo condicional (modelo) para o qual o sujeito deve emitir uma resposta, o estímulo discriminativo (comparação) para o qual uma nova resposta deve ocorrer baseada na relação entre ele e o modelo. Além disso, a cadeia de eventos envolve ainda os períodos de atraso e de IET. A pesquisa de Leal (2013) lidou com uma linha de base de 10 discriminações condicionais arbitrárias para Raul e nove relações de identidade para Drácula e Tico). As contingências de reforçamento programadas produziram desempenhos precisos no DMTS com atraso 1 s e IET 6 s.

Reforçamento não-contingente: Diz-se que há reforçamento não contingente de uma resposta quando a consequência é contígua a uma resposta que não a produz, mas que é por ela fortalecida. Ou seja, quando não há exigência de qualquer resposta do sujeito para que ele

entre em contato com o reforçador, mas ao acaso, algum comportamento está sendo emitido no momento em que esse contato ocorre (Holden, 2005; Kahng, Iwata, DeLeon, & Wallace, 2000). Sabe-se que a contiguidade é suficiente para fortalecer o responder. Os estudos sobre o reforçamento não contingente foram iniciados a partir de 1948, com o artigo de Skinner “*Superstition in the pigeon*”, mas começaram a ser amplamente divulgados somente a partir de 1960.

Esses estudos investigaram tanto propriedades funcionais do reforçamento não contingente, especialmente a partir dos esquemas de reforçamento (Lachter, Cole, & Schoenfeld, 1971; Rescorla & Skucy, 1969; Zeiler, 1968), quanto o utilizaram como procedimento controle para estudar outros fenômenos comportamentais, como o momento comportamental (Fath, Fields, Malott, & Grossett, 1983; Dube, Ahearn, Lionello-DeNolf, & McIlvane, 2009). O reforçamento não contingente passou a ser utilizado também em tarefas de investigação de controle de estímulos que envolviam as tarefas de escolha de acordo com o modelo. No caso do desempenho de animais não humanos no DMTS, alguns estudos com pombos indicam que o contato com o reforçador independente de qualquer resposta liberado durante o IET prejudica a manutenção de desempenho na tarefa em tentativas que sucedem a liberação de reforço não contingente.

Wilkie (1984) realizou três experimentos utilizando como procedimento o pareamento com atraso da localização da chave (*delayed matching of key location*), geralmente utilizado em pesquisas sobre memória espacial. Nesta tarefa, nove chaves eram arranjadas em uma matriz 3 x 3. Uma tentativa era iniciada com uma das chaves sendo ligada por 2 s, a qual funcionava como modelo. Após um atraso, a chave que aparecia como modelo era novamente acendida juntamente com outra chave randomicamente escolhida e respostas de bicar a chave

que havia acendido anteriormente eram reforçadas com 5 s de acesso a grãos, sendo que as respostas à chave que não correspondia ao modelo produziam apenas o IET.

Dentre as perguntas dos experimentos do estudo de Wilkie (1984), duas interessam ao presente estudo: 1) A investigação do efeito da duração do IET (de 2,5 ou 25 s) sobre o desempenho dos sujeitos no pareamento da localização da chave com atrasos de 1, 4 ou 8 s, que ocorriam com igual probabilidade, e 2) O efeito da liberação do reforçamento não contingente durante o IET de 25 s, no qual 0, 1 ou 2 liberações de reforçamento ocorriam. O autor verificou que o melhor desempenho dos sujeitos estava correlacionado ao maior IET (25 s), de acordo com os dados das pesquisas no DMTS. Além disso, verificou queda no desempenho de todos os sujeitos quando reforço era liberado não contingentemente durante o IET.

Spetch (1985) buscou verificar o efeito da liberação de reforço não contingente durante o IET sobre a precisão de desempenho de pombos no DMTS. Neste experimento, foram utilizados atrasos zero, 5 s e 10 s, e IET de 30 s. Sete pombos foram testados em cinco condições: 1) *Nenhum* – sem acesso aos grãos durante os 30 s de IET; 2) *Início* – os pombos tinham acesso aos grãos após cinco segundos do início do IET; 3) *Meio* – os pombos tinham acesso aos grãos 15 s após o início do IET; 4) *Fim* – os pombos tinham acesso aos grãos 25 s após o início do IET; e, 5) *Todo* – acesso aos grãos durante todo o IET. Os resultados do experimento mostraram que, no geral, o reforçamento não contingente durante o IET não afetou o desempenho dos sujeitos. No entanto, esse efeito foi observado nas tentativas com o atraso mais longo, de 10 s; nesse atraso, os sujeitos desempenharam melhor na Condição *Nenhum*, quando não tinham acesso aos grãos durante o IET, e pior nas Condições *Fim* e *Todo*, quando tinham acesso aos grãos tarde no IET e durante todo o IET; não houve

diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos sujeitos nestas duas condições.

Segundo Spetch (1985), é possível descartar a hipótese de efeito de saciação, pois há um indicativo de que a localização temporal da liberação de comida tem maior efeito sobre o desempenho no DMTS do que a frequência de liberação. Este dado é embasado pelo fato de que o desempenho do sujeito apresentou pouca diferença entre a condição em que a comida era liberada no fim do IET e a condição em que a comida era liberada durante todo o IET. Para explicar este efeito da liberação tardia de comida no IET, a pesquisadora apresenta duas possibilidades: 1) o traço de “memória” da comida livre compete com o traço de “memória” do estímulo modelo; e 2) a liberação tardia de comida no IET pode alterar comportamentos que normalmente ocorreriam no atraso e que fazem parte do controle de estímulos ou do contexto para o “lembrar”. Independente das interpretações, interessa-nos a descrição operacional da relação entre a liberação tardia do reforço e o desempenho nos atrasos mais longos.

McCullough (1968) investigou o efeito do reforçamento não contingente da resposta sobre o desempenho de pombos em tentativas discretas do procedimento go/no-go. Neste procedimento, o sujeito deve responder (go) a um estímulo para o qual foi programado o reforçamento (S+) e não responder (no-go) ao estímulo para o qual não foi programado reforçamento (S-). McCullough verificou que a probabilidade de ocorrência da resposta a qualquer estímulo era aumentada tanto quando a resposta na tentativa precedente era seguida de reforço, ou seja, quando o sujeito bicava o S+, quanto quando o sujeito recebia reforço não contingente durante o IET, de 10, 20 ou 30 segundos. Este achado indica fraco controle pelos estímulos S+ e S-, pois a resposta aumentava em probabilidade como função da ocorrência de reforço, independente da presença do S+ ou S-, sugerindo que, em procedimentos de treino

discriminativo, a liberação de reforço não contingente pode impedir o estabelecimento ou deteriorar o controle de estímulos. O estudo de McCullough não buscava qualquer relação entre o reforçamento não contingente à resposta e o desempenho em tarefas de investigação da memória, no entanto, apresenta resultados interessantes à presente pesquisa, na medida em que avalia possíveis interferências do reforçamento durante o IET sobre o controle de estímulos.

As diferenças de procedimento de treino discriminativo entre os estudos de Wilkie (1984), Spetch (1985) e de McCullough (1968) sugerem que o reforçamento independente da resposta durante o IET apresenta efeitos negativos sobre a manutenção ou a aquisição de controle de estímulos, independente do procedimento aplicado. No estudo de Leal (2013), a introdução do reforçamento não contingente durante o IET em tarefas de DMTS aplicadas com macacos-prego teve um efeito positivo, de reduzir a ocorrência de respostas emocionais durante esse intervalo, e também durante o atraso, permitindo a progressão continuada das manipulações de aumento de atraso e IET. No entanto, não temos clareza dos efeitos da liberação não contingente do reforço sobre o controle de estímulos que estava sendo testado.

O presente experimento teve por objetivo verificar os efeitos gerados pela liberação não contingente de reforçamento durante o IET na tarefa de DMTS com base de escolha de identidade (IdDMTS) sobre o desempenho de três macacos-prego (*Sapajus* spp.). Além disso, como objetivos específicos, buscamos: 1) verificar se haveria diferenças no desempenho em função da condição de manipulação de reforço durante o IET, ou seja, do momento de liberação do reforçamento não contingente durante o intervalo entre tentativas, se no início, meio, final do intervalo, ou no intervalo todo, similar ao realizado por Spetch (1985); 2) verificar os efeitos da liberação de reforço no IET em dois procedimentos distintos: um em que apenas um conjunto de relações entre estímulos foi utilizado ao longo das manipulações e

outro em que um conjunto de estímulos diferente era utilizado a cada condição de manipulação; e 3) verificar os efeitos de diferentes valores de atraso entre modelo e comparação sobre o desempenho dos sujeitos no DMTS.

Método

Sujeitos e Alojamento

Participaram deste estudo três macacos-prego machos e adultos, Drácula, Newson e Tico (Figura 2), todos com história experimental de treino em procedimentos de discriminação condicional (Brino, Galvão, & Barros, 2009; Galvão et al., 2005; Man, Galvão, & Goulart, 2014). Drácula e Tico haviam sido treinados em DMTS com atrasos de, no máximo, 34 e 90 s, respectivamente, e Newson em DMTS com atraso 0 s. Os sujeitos viviam em grupos de 2 a 4 macacos, alojados em gaiolas-viveiro medindo 2,50 m x 2,50 m x 2,50 m, no pátio externo da Escola Experimental de Primatas, no Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento da Universidade Federal do Pará. As gaiolas-viveiro distam 1,50 m uma da outra, sobre piso de cimento e sob um telhado contínuo que cobre uma parte de cada gaiola, oferecendo proteção contra chuvas e incidência direta de raios solares. Cada gaiola-viveiro possui quatro compartimentos laterais para isolamento e/ou alimentação do sujeito, que com ela se comunicam por meio de portas de correr munidas de travas, e uma gaiola de cambiamento que mede 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m, e permite a retirada dos animais, efetuada por meio de uma gaiola de transporte.

Os animais eram mantidos em condições de saúde e alimentação aprovadas junto ao IBAMA, sob supervisão de uma médica-veterinária, tinham livre acesso à água, e recebiam uma dieta balanceada de frutas, vegetais e proteína diariamente. A alimentação principal era fornecida uma vez ao dia (entre 15:00 h e 16:00 h) e uma porção de ração balanceada pela

manhã (por volta de 7:30 h), e a limpeza era feita diariamente no período da manhã. Não havia esquema de privação adicional. As condições de alojamento, manejo, alimentação e cuidados veterinários, bem como os procedimentos experimentais adotados, foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Universidade Federal do Pará (documento CEPAE-UFPA 40-2015, período de aprovação: julho de 2015 a junho de 2017).



Figura 2. Sujeitos que participaram do estudo.

Equipamento

Foi utilizada uma câmara experimental de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m (ver Figura 3). Na parede frontal da câmara há uma janela de 0,26 m x 0,26 m, com um monitor de tela sensível ao toque Elo; neste monitor, os estímulos eram apresentados aos sujeitos. Acoplado à câmara experimental, havia um microcomputador Intel Pentium III com um software intitulado PCR (Programa de Contingências de Reforço), desenvolvido por Márcio Bandeira para experimentos envolvendo treino de discriminações simples e condicionais; no software PCR eram programadas as sessões, registradas as respostas dos sujeitos e, após o término das sessões, o software gerava um relatório de sessão contendo as informações que foram utilizadas nas análises dos resultados, por exemplo, acertos e erros e desempenho total do sujeito ao longo da sessão (um exemplo do relatório de sessão está disponível no AnexoA). Na câmara experimental, havia também um dispensador automático de pelotas de 190 mg,

utilizado para consequenciar escolhas corretas e para reforçamento não contingente durante o IET. As pelotas eram liberadas em uma bandeja na parede oposta ao monitor sensível ao toque, dentro da câmara experimental. Além das pelotas, duas luzes próximas à tela sensível ao toque acendiam quando as pelotas eram liberadas.



Figura 3. Câmara experimental com um monitor com tela sensível ao toque e dispensadores de pelotas.

Estímulos

Foram utilizados sete conjuntos de estímulos (A, B, C, D, E, F e G), compostos por três estímulos cada, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

Conjuntos de estímulos apresentados aos sujeitos.

Conjunto/Relação	1	2	3
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Procedimento Geral

No IdDMTS, as sessões eram compostas por 18 tentativas de um mesmo conjunto de estímulos, seis tentativas de cada relação. Cada tentativa era iniciada com a apresentação de um estímulo modelo. A emissão de cinco toques ao estímulo modelo produzia o desaparecimento do modelo e o início de um atraso programado, de 1 s, 5 s ou 20 s; ao fim do atraso, três estímulos de comparação eram apresentados na tela. Um toque ao estímulo de comparação positivo (S+), idêntico ao modelo, produzia uma pelota de sabor banana de 190 mg e um intervalo entre tentativas (IET), de 6 ou 30 s; durante o IET, a tela do computador permanecia preta. Um toque em quaisquer dos estímulos de comparação negativos (S-) produzia apenas o IET.

Foram delineados dois procedimentos. No procedimento de Manutenção, o Conjunto A, familiar aos participantes em treino de identidade foi utilizado com o objetivo de verificar se a manipulação do reforço no IET em diferentes momentos teria algum efeito sobre a manutenção do desempenho. No procedimento de Aquisição, foram utilizados seis conjuntos de estímulos (B a G) não familiares aos sujeitos, com o objetivo de verificar se as condições de liberação do reforço no IET poderiam facilitar ou dificultar a aprendizagem dessas novas relações. Tico foi submetido primeiramente ao procedimento de Aquisição e depois ao procedimento de Manutenção, e o inverso ocorreu para os sujeitos Newson e Drácula.

Procedimento de Manutenção

Drácula e Tico já possuíam história experimental com os estímulos do Conjunto A, utilizados neste procedimento, em tentativas com atrasos variados, inclusive os mais longos treinados diretamente. Newson não possuía treino com os estímulos do Conjunto A, nem treino com atrasos variados. Assim, Drácula e Tico foram inseridos diretamente nas condições de manipulação de liberação de pelotas no IET, e Newson passou por um treino de linha de base com as relações do Conjunto A, antes de ser exposto às manipulações.

Treino de Linha de Base

Foi aplicado para Newson, um treino de pareamento ao modelo por identidade com atraso de 1 s e IET de 6 s, buscando-se estabelecer alta precisão e estabilidade de desempenho na linha de base de três relações treinadas em uma mesma sessão, antes do início da manipulação de liberação de reforço durante o IET. Cada sessão possuía um total de 36 tentativas. Quando o sujeito atingiu desempenho superior a 90% de acertos em cinco sessões consecutivas, foi inserido na fase de liberação de pelotas durante o IET.

Manipulação de liberação de reforçadores durante o IET

Esta foi a fase de testes e teve por objetivo verificar os efeitos do reforçamento não contingente liberado em diferentes momentos do IET, em sessões compostas por tentativas com diferentes durações de atraso: 1 s, 5 s, e 20 s. Cada sujeito foi submetido a cinco condições de manipulação de liberação de reforço não contingente durante o IET de 30 s. Na condição *Nenhum*, não houve liberação de reforço durante o IET. Na condição *Início*, uma pelota de 190 mg era liberada 5 s após o início do IET. Na condição *Meio*, uma pelota de 190 mg era liberada 15 s após o início do IET. Na condição *Fim*, uma pelota de 190 mg era liberada 25 s após o início do IET. E, na condição *Todo*, eram liberadas três pelotas de 190 mg por IET, nos segundos 5, 15 e 25 após o início do IET. A Tabela 2 apresenta a ordem das condições para cada sujeito.

Para cada condição, foram realizadas cinco sessões (25 no total). As sessões tinham 18 tentativas (seis de cada atraso), sendo compostas por tentativas de três atrasos, 1 s, 5 s e 20 s, alternadas no decorrer da sessão, e IET fixo de 30 s. No total das 25 sessões, 450 tentativas foram aplicadas, 150 de cada atraso.

Tabela 2

Ordem de apresentação das condições de manipulação de liberação de reforçadores durante o IET para cada sujeito no procedimento de Manutenção.

Sujeitos	Drácula	Newson	Tico
Condições	Nenhum	Fim	Meio
	Meio	Todo	Início
	Início	Início	Todo
	Fim	Meio	Nenhum
	Todo	Nenhum	Fim
		Fim	

Procedimento de Aquisição

O segundo procedimento teve por objetivo avaliar possíveis efeitos do reforçamento não contingente em diferentes momentos do IET sobre a aprendizagem de relações com estímulos não familiares, no DMTS por identidade.

Manipulação de liberação de reforçadores durante o IET

Esta fase é semelhante à descrita no Procedimento de Manutenção, contendo as mesmas condições e mesmas características de cada condição e da sessão. No entanto, em cada condição, um conjunto de estímulos diferente foi utilizado. Assim, para a condição *Nenhum*, foi utilizado o conjunto F; para a condição *Início*, foi utilizado o conjunto B; para a condição *Meio*, foi utilizado o conjunto C; para a condição *Fim*, foi utilizado o conjunto D; e, para a condição *Todo*, foi utilizado o conjunto E. Para Newson, a Condição *Meio* foi repetida

com o Conjunto G. As condições tiveram sua ordem de apresentação aleatorizada para cada sujeito (ver Tabela 3).

Tabela 3.

Ordem de apresentação das condições de manipulação de liberação de reforçadores durante o IET para cada sujeito no procedimento de Aquisição.

Sujeitos	Drácula	Newson	Tico
Sequência de Condições/Conjuntos de estímulos	Início/B	Meio/C	Início/B
	Todo/E	Nenhum/F	Meio/C
	Meio/C	Fim/D	Fim/D
	Nenhum/F	Início/B	Todo/E
	Fim/D	Todo/E	Nenhum/F
		Meio/G	

Resultados

A Figura 4 apresenta a percentagem total de acertos de Tico, Drácula e Newson em cada sessão, por condição, no procedimento de Manutenção, no qual foi utilizado o mesmo conjunto de estímulos nas diferentes condições de manipulação de liberação de reforço no IET. A Figura 5 apresenta a percentagem total de acertos de Tico, Drácula e Newson em cada sessão, por condição, no Procedimento de Aquisição, em que diferentes conjuntos de estímulos eram apresentados em cada condição de liberação de reforço no IET. Nas duas figuras, as condições são exibidas na ordem cronológica de aplicação, apresentada nas Tabelas 2 e 3. No geral, o procedimento de Manutenção gerou os melhores índices de acertos

e Tico foi o sujeito que apresentou as maiores porcentagens de acerto nas diferentes condições nos dois procedimentos.

No procedimento de Manutenção (Figura 4), Tico apresentou menor variação de desempenho ao longo das condições em relação ao procedimento de Aquisição. O desempenho médio foi de 92,44 % de acertos ($\pm 5,97$), com percentagem mínima de 77,78% de acertos, observada na condição *Todo*, e percentagem máxima de 100% de acertos, observada nas condições *Todo*, *Início* e *Meio*.

O desempenho de Drácula e Newson foi inferior ao de Tico e apresentou maior variação entre as sessões. Drácula apresentou média de 77,55% de acertos ($\pm 8,99$), sendo sua percentagem mínima de 61,11% de acertos, observada em uma sessão da condição *Todo*, e o maior desempenho, de 94,44% de acertos, observado nas condições *Fim* e *Nenhum*.

Como Newson não possuía história experimental com os estímulos utilizados no procedimento de Manutenção, ele foi exposto ao treino com as relações entre estímulos do Conjunto A antes de serem iniciadas as manipulações de reforço no IET. Nesta primeira fase, foram necessárias 14 sessões para que Newson atingisse o critério de quatro sessões consecutivas, com desempenho acima de 90% de acertos. Quando exposto ao procedimento de Manutenção, a média do desempenho foi de 77,96% de acertos ($\pm 9,72$), sendo o menor desempenho, de 55,56% de escolhas corretas, observado na condição *Fim*, e a percentagem máxima de acertos, 94,44%, observada na condição *Nenhum*. Newson já havia sido exposto a tarefas de DMTS com atraso, mas conhecia apenas o atraso 0. Provavelmente, o seu menor desempenho ocorreu na condição *Fim*, não em função da liberação de reforço no IET, mas em função da novidade de exposição do sujeito a tarefas de DMTS com atrasos longos. Optou-se, portanto, por reexpor o sujeito a esta mesma condição ao fim do procedimento de Manutenção para verificar se o baixo desempenho devia-se ao fato de esta ter sido sua

primeira exposição ao DMTS com diferentes atrasos. Na reexposição (Figura 4: condição *Fim* 2), o sujeito apresentou desempenhos superiores, com mínimo de 72,22% de acertos. É interessante notar que, após as cinco primeiras sessões, o desempenho deste sujeito superou o desempenho de Drácula, sujeito que possuía história experimental de treino gradual em atraso de até 34 s, sendo mais semelhante ao desempenho de Tico, sujeito que possuía história experimental em sessões com diferentes atrasos, sendo o máximo de 90 s.

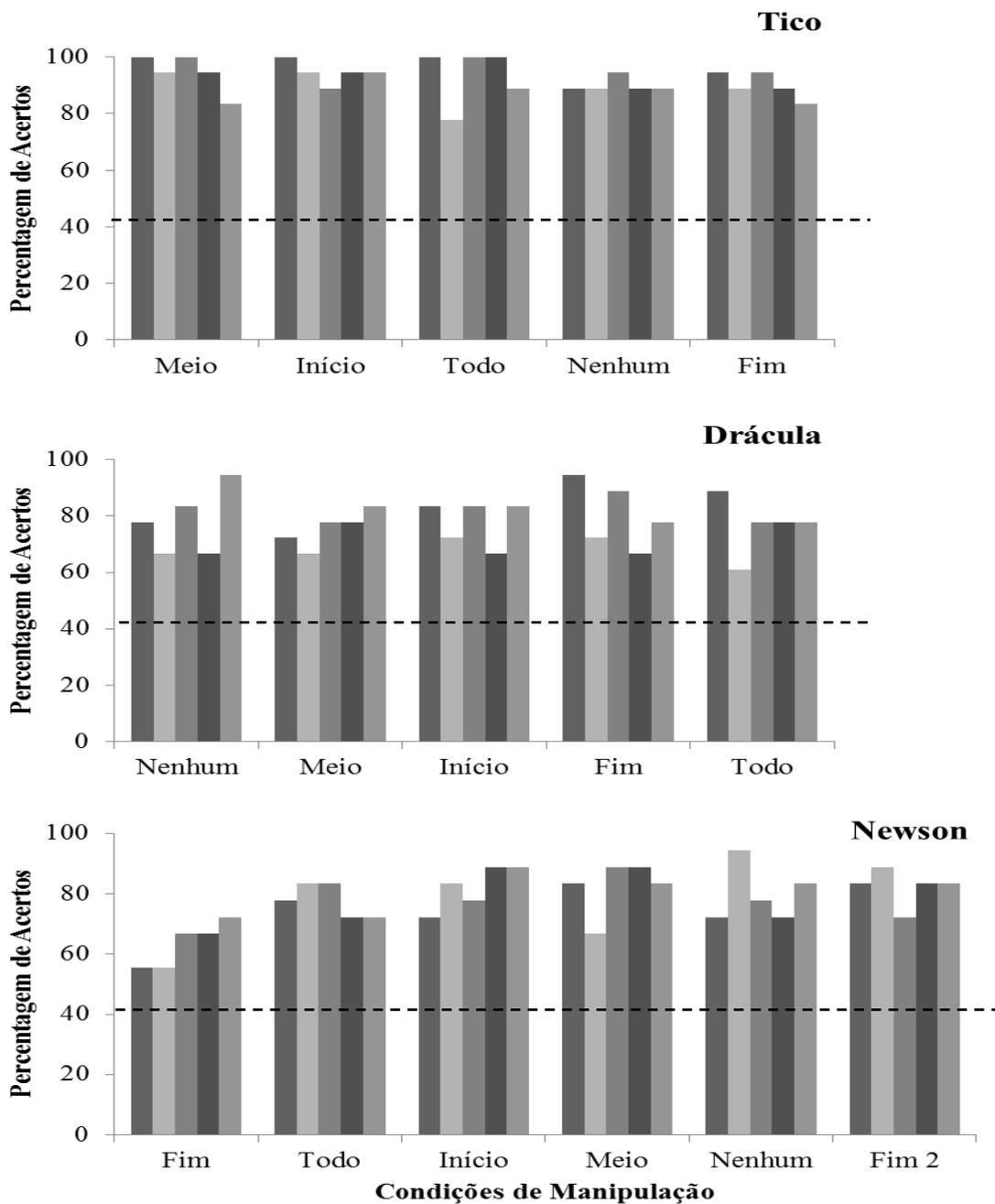


Figura 4. Percentagem de acertos nas cinco sessões de cada condição no procedimento de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) para cada sujeito. Cada barra representa o desempenho em uma sessão. As condições estão dispostas na figura de acordo com a ordem cronológica de aplicação. Para Newson, exclusivamente, a condição

Fim foi reaplicada ao fim do procedimento de Manutenção. A linha tracejada indica o nível do acaso.

No procedimento de Aquisição (Figura 5), o desempenho de todos os sujeitos oscilou bem mais do que havia sido observado no procedimento de Manutenção. Tico apresentou desempenho mais baixo e maior variação quando comparado ao seu próprio desempenho no procedimento de Manutenção. Na Aquisição, a média de acertos foi de 85,11% ($\pm 9,03$), sendo a sua percentagem mínima de acertos de 72,22%, observada em sessões de quatro condições, *Nenhum*, *Início*, *Fim* e *Todo*; seu melhor desempenho, de 100% de acertos no total da sessão, foi observado em duas sessões da condição *Início*.

No procedimento de Aquisição, Drácula manteve nível e variação no desempenho similar ao observado no procedimento de Manutenção, com média de 79,77% de acertos ($\pm 8,31$), apresentando pior desempenho geral, de 61,11% de acertos, na condição *Início*, e o melhor desempenho no total da sessão, 94,44% de acertos, observado em uma sessão da condição *Meio*.

A média de desempenho de Newson ao longo das sessões no procedimento de Aquisição foi de 73,33% de acertos e uma grande variação foi observada ($\pm 16,13$); seu menor desempenho foi de 27,78% de acertos, observado na condição *Meio*, na qual o desempenho não superou os 55,56% de acertos nas cinco sessões da condição. Novamente, dada a recenticidade da exposição de Newson ao treino com atrasos longos e em função da condição *Meio* ter sido a primeira apresentada no treino com conjuntos diferentes de estímulos, optou-se pela reexposição do sujeito a esta mesma condição ao fim do procedimento de Aquisição. Da mesma forma como ocorreu no procedimento de Manutenção, na Aquisição, observou-se melhora significativa do desempenho de Newson na reexposição à Condição *Meio*, com desempenhos de até 94,44% de acertos.

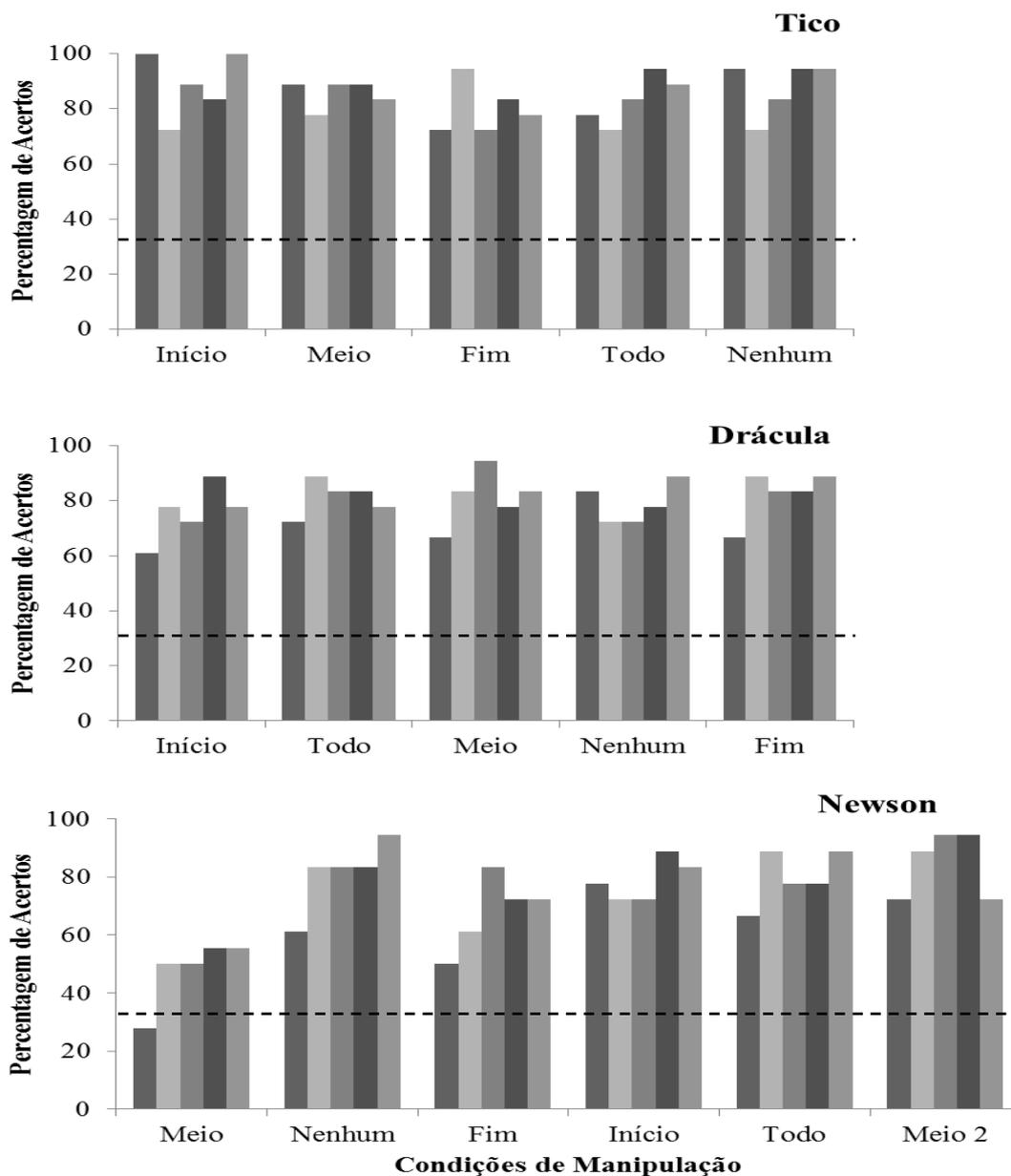


Figura 5. Percentagem de acertos nas cinco sessões de cada condição no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição) para cada sujeito. Cada barra representa o desempenho em uma sessão. As condições estão dispostas na figura de acordo com a ordem cronológica de aplicação. Para Newson, exclusivamente, a condição *Meio* foi reaplicada ao fim do procedimento de Aquisição. A linha tracejada indica o nível do acaso.

A Figura 6 analisa o desempenho em função dos diferentes atrasos apresentados, de 1s, 5s, e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição. Na figura, apresenta-se o total de acertos nas 150 tentativas de cada atraso. Pode-se verificar queda de desempenho como função do aumento do valor do atraso.

Em termos de percentagens de acertos, no procedimento de Manutenção, nas tentativas com 1 s de atraso, o desempenho oscilou entre 97,33 % e 100% de acertos; no atraso mediano, de 5 s, a percentagem de acertos variou entre 82,66 % a 96,66% de acertos; e, no maior atraso, 20 s, a percentagem de acertos variou entre 50 % a 82% de acertos. No procedimento de Aquisição, os sujeitos tiveram o melhor desempenho também nas tentativas de menor atraso, de 1 s, com percentagem de acertos variando entre 94,66 % e 98%; no atraso de 5 s, a percentagem variou entre 76,66 % a 88,66% de acertos; e, no maior atraso, de 20 s, de 60,66% a 68,66% de acertos.

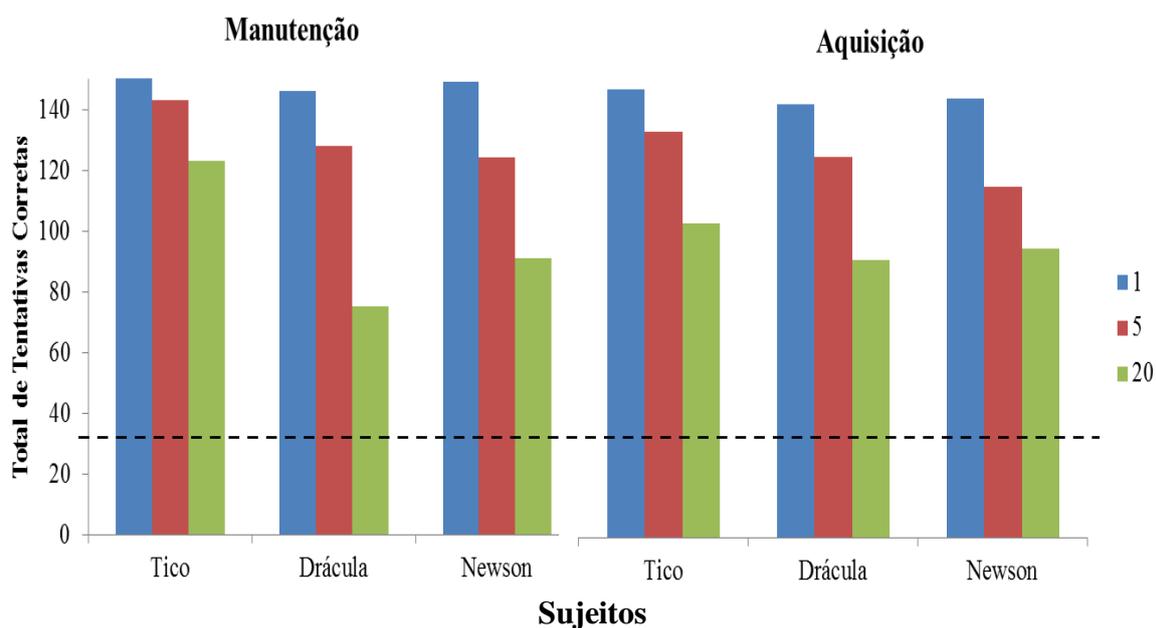


Figura 6. Total de tentativas corretas no total de 150 tentativas de apresentação de cada atraso (1 s, 5 s, 20 s), independente da condição. Os valores são apresentados para cada sujeito nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). A linha tracejada indica o nível do acaso.

Nas análises apresentadas a seguir, os desempenhos de Newson nas sessões da primeira exposição às condições *Fim* (procedimentos de Manutenção) e *Meio* (procedimento de Aquisição) não foram computados, pois os valores gerados pelo baixo índice de acertos nessas sessões prejudicariam uma análise mais consistente com o objetivo do estudo, de verificar o efeito de reforçamento não contingente durante o IET sobre o desempenho no DMTS, visto que nessas sessões, o baixo índice parecia ser função da novidade de exposição a tentativas com atrasos longos e diferentes relações entre estímulos.

As análises a seguir levam em consideração a relação entre as condições de manipulação de reforço no IET e os atrasos específicos utilizados no experimento. A Figura 7

apresenta essa análise para o procedimento de Manutenção e a Figura 8, para a Aquisição. No geral, houve variação de desempenho em função da condição apenas nos atrasos de 5 s e 20 s, porque nas tentativas com atraso 1 s, os sujeitos apresentaram poucos erros em ambos os procedimentos. Não foi observada diferença de desempenho em função do conjunto de estímulos utilizado.

Considerando o desempenho nas tentativas com atraso máximo, de 20 s, para Tico, os piores desempenhos no procedimento de Manutenção e de Aquisição ocorreram na condição de liberação de reforço ao *Fim* do IET, em que apresentou médias de 73,33% de acertos e 56,66% de acertos, respectivamente. Contrariamente, no procedimento de Manutenção, Drácula apresentou os piores desempenhos na condição de liberação de reforço no *Início* do IET, com média de 50% de acertos, e, no procedimento de Aquisição, apresentou desempenho médio de 50% de acertos nas condições *Nenhum* e *Início*. De modo similar a Drácula, Newson apresentou o pior desempenho, no procedimento de Manutenção, na condição de liberação de reforço no *Início* do IET (média de 53,33% de acertos) e, no procedimento de Aquisição, Newson apresentou os menores índices de acertos nas condições *Início* e *Fim* (média de 53,33% de acertos nas duas condições). Das cinco condições, duas apresentaram-se correlacionadas à queda no desempenho. Para Tico, a condição de liberação de reforço no *Fim* do IET, para Drácula, a condição de liberação em que não havia liberação de reforço no IET (*Nenhum*) e a condição em que a liberação de reforço ocorria no *Início* do IET, e, para Newson, ora a condição de liberação de reforço no *Início* do IET, ora a condição de liberação ao *Fim* do IET.

No procedimento de Aquisição, nas tentativas de atraso 20 s, é possível perceber que os sujeitos apresentaram desempenho com uma diferença entre as condições que podemos considerar relevante. Tico, por exemplo, apresentou índices de acerto de 83,33% na condição

Início, e apenas 56,66% de acertos na condição *Fim*; Drácula apresentou desempenho de 73,33% de acertos nas condições *Meio* e *Fim*, e apenas 50% de acertos nas condições *Nenhum* e *Início*. E Newson desempenhou 76,66% de escolhas corretas na condição *Nenhum*, contra apenas 53,33% nas condições *Início* e *Meio*.

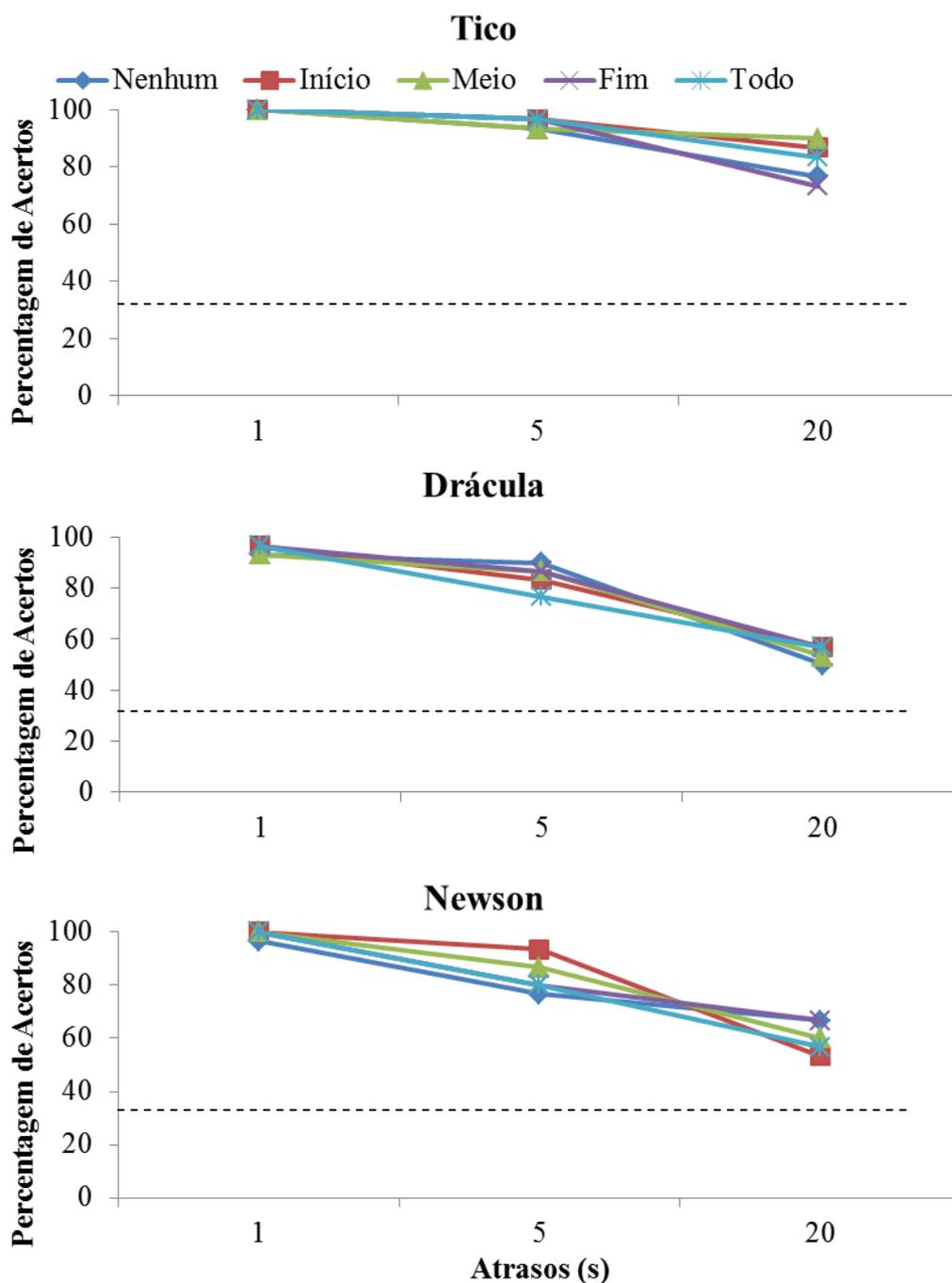


Figura 7. Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET para cada sujeito no procedimento de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições). Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso.

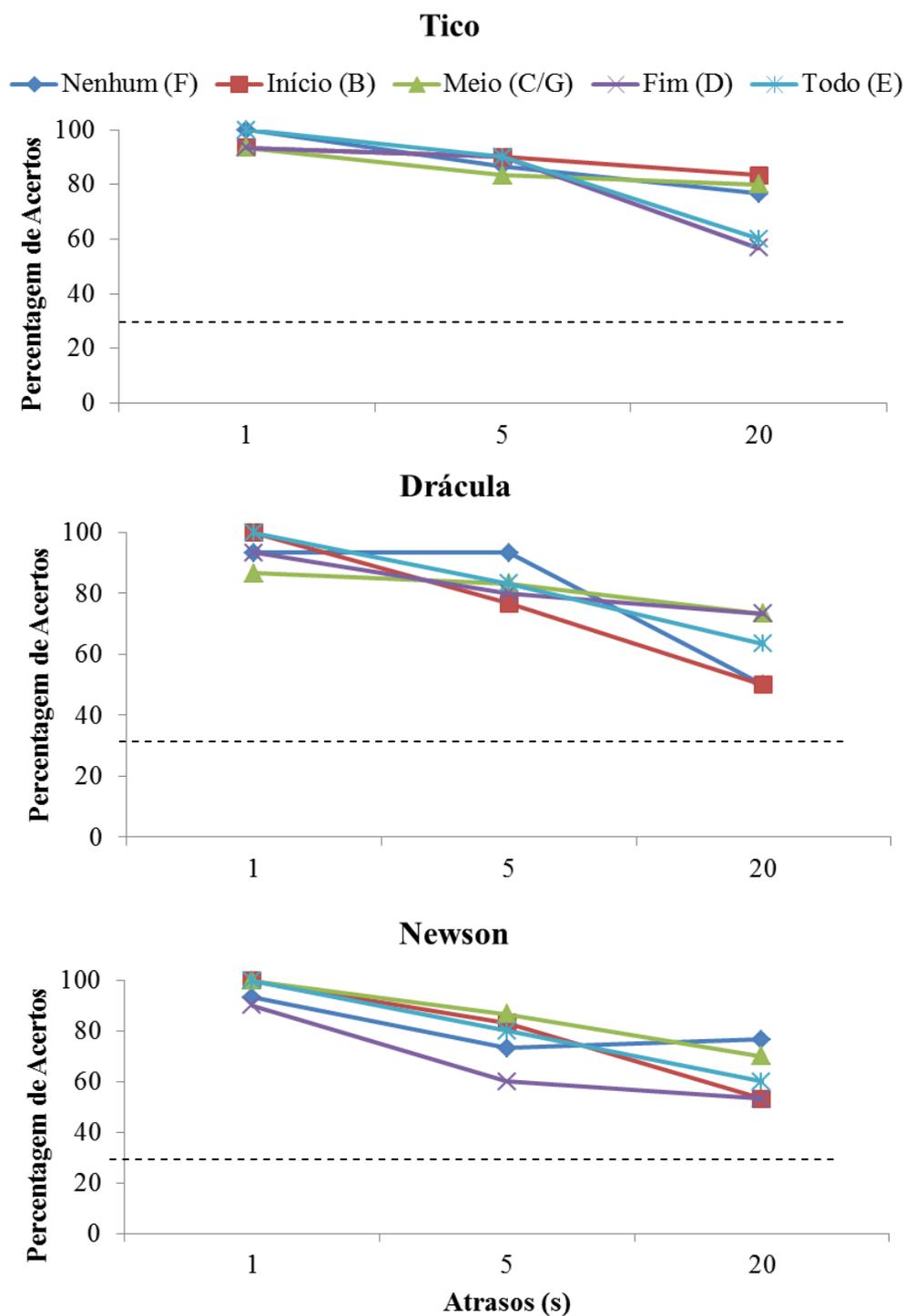


Figura 8. Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET, para cada sujeito, no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição (o conjunto referente a

cada condição aparece entre parênteses na legenda). Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso.

As Figuras 9, 10 e 11 apresentam *box-plots* de comparação da média, desvio padrão e acertos máximo e mínimo, do desempenho de Tico, Drácula e Newson, respectivamente, em cada condição de liberação de pelotas no IET, nos atrasos 5 s e 20 s, os atrasos nos quais os sujeitos apresentaram maior variabilidade de desempenho em função das condições, nos dois procedimentos – de Manutenção e Aquisição. Disponibilizamos para consulta os dados das tentativas com atraso 1 s nos Anexos B, C e D. Esses dados foram lá inseridos porque houve pouca variabilidade na comparação entre média e desvio padrão, devido ao alto desempenho dos sujeitos ao longo de todo o experimento.

Em relação às tentativas com atraso de 5 s, Tico foi o sujeito que apresentou desempenho mais consistente e mais elevado ao longo de todo o experimento nos dois procedimentos. Nas tentativas de atraso 20 s, o desempenho do sujeito foi inferior ao observado nas tentativas de atraso 5 s, mas diferiu quanto à variabilidade entre os dois procedimentos. No procedimento de Manutenção, o sujeito apresentou pouca diferença de desempenho em função das condições. No entanto, no procedimento de Aquisição, o sujeito apresentou menores índices de acerto e com diferenças visualmente perceptíveis entre as condições *Nenhum*, *Início* e *Meio* e as condições *Fim* e *Todo*. Nas condições *Nenhum*, *Início* e *Meio*, a média de acertos foi maior, e o sujeito acertou 100% de tentativas em algumas sessões. Nas condições *Fim* e *Todo*, o sujeito apresentou o mínimo de acertos (2 corretas de 6 tentativas), com desempenho máximo de cinco corretas em seis tentativas (Figura 9).



Figura 9. Box-plots de comparação entre Média, Desvio Padrão e número Mínimo e Máximo de acertos obtidos por Tico nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s, por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

Drácula apresentou desempenho inferior, quando comparado ao desempenho de Tico, seja com relação ao seu desempenho nas tentativas do atraso 5 s (parte superior da Figura 10) seja quanto ao seu desempenho nas tentativas de atraso 20 s (parte inferior da Figura 10). Para as tentativas de atraso 5 s, no entanto, assim como Tico, o sujeito apresentou pouca variabilidade de desempenho e índice de acertos relativamente altos nos dois procedimentos.

Nas tentativas de atraso 20 s, no procedimento de Manutenção, o desempenho de Drácula apresentou médias menores e com menos variabilidade entre as condições, no entanto com maiores desvios padrão, de forma que no procedimento de Manutenção foram observados desempenhos menores até mesmo que no procedimento de Aquisição, no qual estímulos diferentes eram utilizados a cada cinco sessões. No procedimento de Aquisição, o melhor desempenho de Drácula ocorreu em sessões da condição *Meio*, e os maiores números de erros ocorreram nas condições *Nenhum* e *Início*.

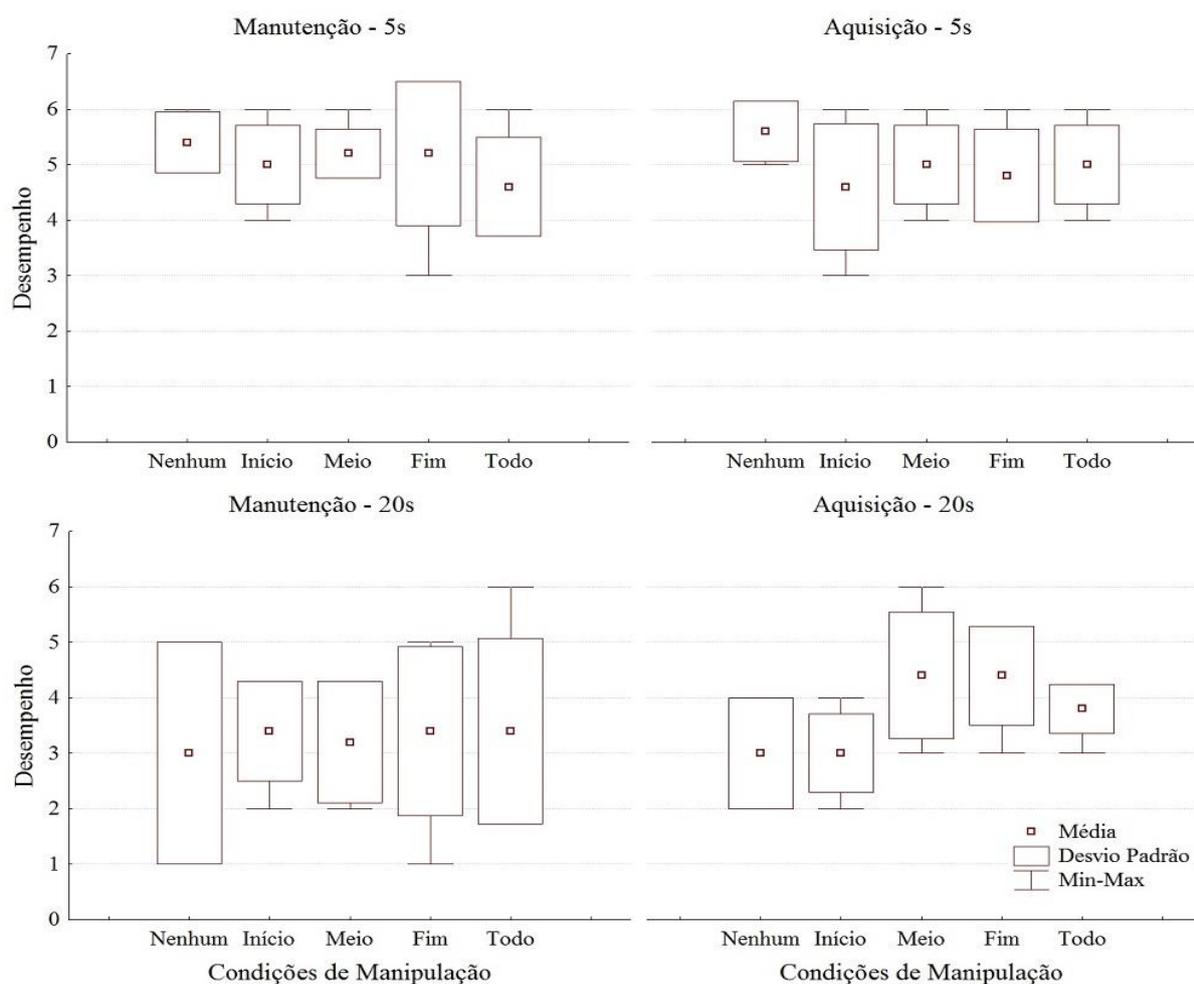


Figura 10. Box-plots de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Drácula nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

No procedimento de Manutenção, Newson teve desempenho mais semelhante ao de Drácula nas tentativas do atraso mediano, de 5 s (parte superior da Figura 11), com médias de acertos menores que as de Tico, e bastante variação. No procedimento de Aquisição, no entanto, o sujeito apresentou enorme variação ao longo das condições de manipulação, diferente dos demais sujeitos que possuíam treino experimental em sessões com atraso maior

que 0. Nas tentativas de atraso 20 s, Newson manteve o desempenho bastante variado nos dois procedimentos. No procedimento de Manutenção, o sujeito apresentou mínimo de acertos (duas em seis tentativas) nas condições *Fim* e *Todo*. No procedimento de Aquisição, o sujeito apresentou desempenho superior ao de Drácula com 100% de acertos em uma sessão da condição *Nenhum*, na qual foram verificados os seus melhores índices de acertos.

Todos os valores de Média, Desvio Padrão e Máximo e Mínimo de acertos encontrados para os três sujeitos nos dois procedimentos, nos atrasos 5 s e 20 s, podem ser vistos em tabelas nos Anexos E, F e G.

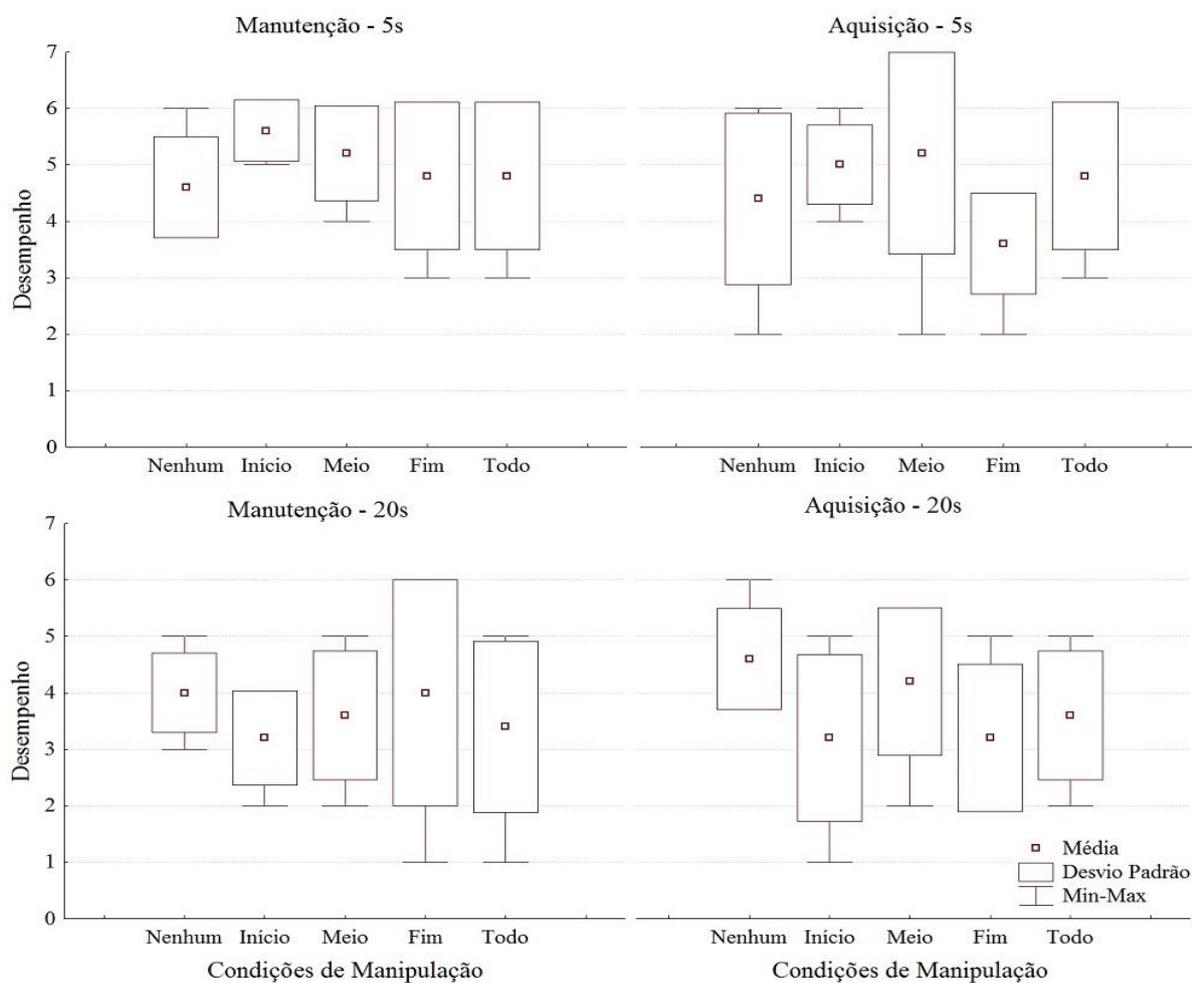


Figura 11. Box-plots de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Newson nas tentativas de atrasos 5 s e 20 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

Discussão

Semelhante ao encontrado no estudo de Spetch (1985), com pombos como sujeitos, nossos resultados não indicaram o efeito do reforçamento não contingente durante o IET sobre o desempenho geral dos três macacos expostos ao DMTS. Observamos diferenças de desempenho nas diferentes condições nas tentativas com o atraso mais longo, de 20 s; Para Tico, essa descoberta é consistente com as observações de Spetch. Por exemplo, Tico, no procedimento de Aquisição, apresentou 83,33% de acertos na condição *Início* e apenas 56,66% de acertos ocorreu na condição *Fim* (Figura 8), exatamente o mesmo efeito observado para os pombos de Spetch, que apresentaram queda de desempenho na mesma condição para os atrasos mais longos utilizados pela autora (de 10 s).

Os dados de Spetch (1985) que indicam a correlação entre queda nos atrasos longos na condição de liberação no *Fim* do IET encontraram confirmação na análise estatística ; no presente estudo, essa análise não foi realizada. No estudo de Spetch, as análises não consideraram desempenhos individuais, mas a média do desempenho dos sete sujeitos.

No caso deste estudo, a análise do desempenho médio a partir dos dados dos três sujeitos não indicaria correlação entre qualquer condição de liberação de reforço e o desempenho nas tentativas de atraso 20 s, porque para cada sujeito, uma condição diferente esteve correlacionada com a queda de desempenho. A média do desempenho de todos os sujeitos não seria uma medida apropriada para a observação de qualquer efeito das condições de manipulação de reforço no IET sobre o desempenho. A diferença de desempenho entre os sujeitos em função das condições de manipulação parece ser resultado tanto de características individuais quanto da história de treino dos sujeitos no procedimento de DMTS e em variados atrasos.

Dentre os três sujeitos, Tico foi o que apresentou o desempenho mais consistente aos dados relatados por Spetch (1985). Em seu estudo, Spetch verificou que a liberação de comida no fim do intervalo e durante todo o intervalo tinham um efeito negativo sobre o desempenho dos pombos nas tentativas com atrasos mais longos, de 10 s. Igualmente, para Tico, as condições *Fim* e *Todo* foram correlacionadas ao maior número de erros nas tentativas com atraso 20 s. Como dito anteriormente, nessas condições, Tico apresentou desempenho de apenas 56,66% de acertos. Em estudo prévio, com manipulação gradual de atraso e IET no DMTS, este sujeito apresentou desempenhos em torno de 100% de acertos em sessões em que o atraso máximo chegava a 90 s e o IET a 34 s. Assim, em nosso caso, não se pode levar em consideração apenas os resultados dos testes de significância estatística, visto que a história deste sujeito nos informa que provavelmente a diferença de desempenho deve-se à manipulação do momento da liberação de reforço durante o Intervalo entre Tentativas. A Figura 12 apresenta os dados obtidos de Tico no procedimento de Aquisição e uma adaptação dos resultados apresentados por Spetch, e está aqui exposta para mostrar a semelhança entre os dados obtidos pela pesquisadora e os do presente estudo.

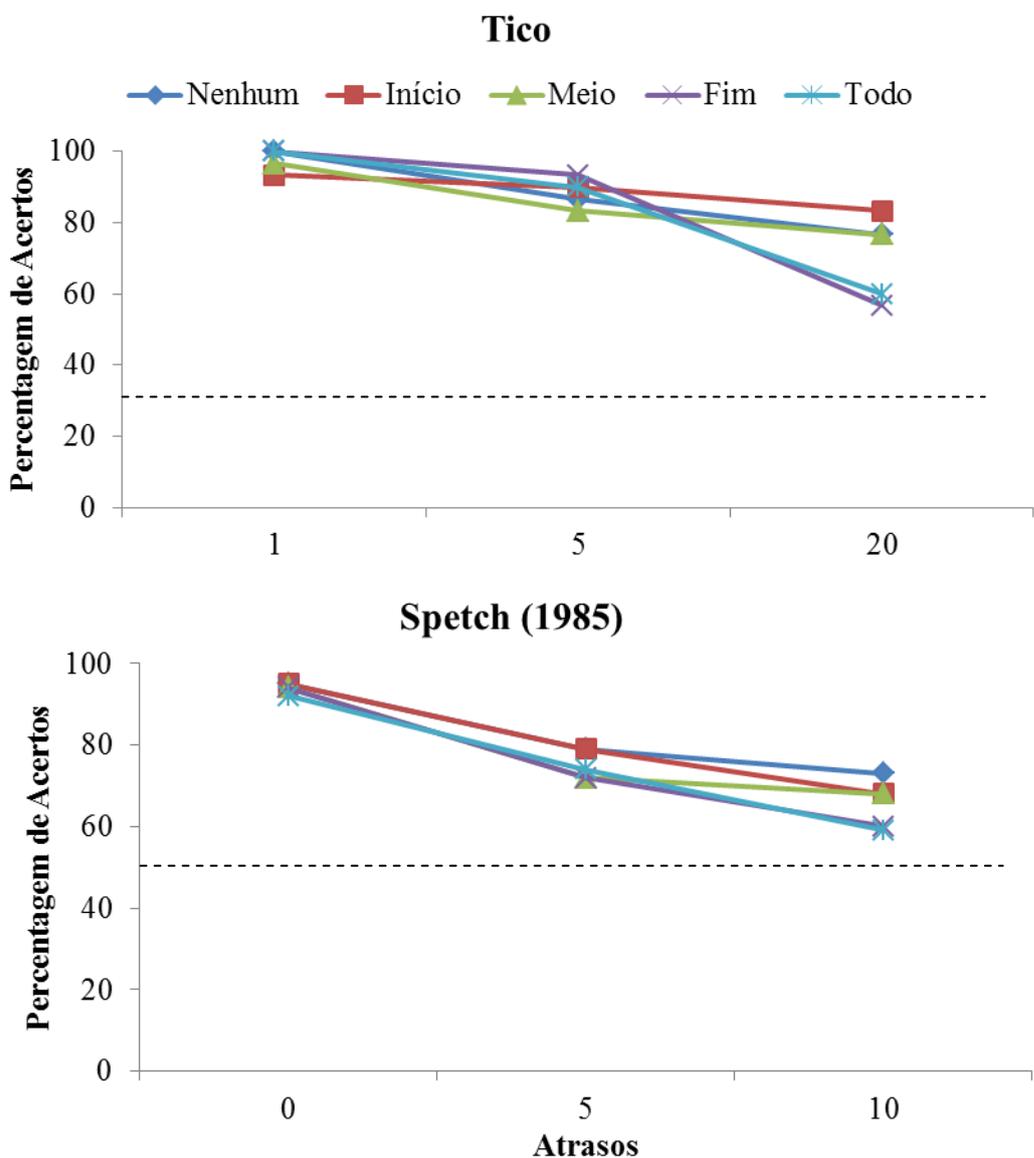


Figura 12. Percentagem média de acertos em função dos atrasos (em segundos) em cada condição de liberação de reforço no IET de Tico, no procedimento de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição), e figura adaptada do estudo de Spetch (1985), na qual a percentagem de acertos refere-se à média do desempenho dos sete pombos utilizados naquele estudo. Cada linha representa o desempenho em cada condição testada. A linha tracejada indica o nível do acaso, 33,33% no presente estudo e 50% no estudo de Spetch.

Esses dados sugerem que o controle de estímulos (atenção) em tarefas de memória pode ser afetado pela liberação de reforço no final e durante todo o intervalo entre tentativas, sendo que a presença do reforçador funcionaria como um distrator para a execução da tarefa. Spetch (1985) apresentou como uma das explicações para o efeito deteriorador das condições *Fim* e *Todo*, a possibilidade de que um “traço de memória” do reforçador interferisse no “traço de memória” do estímulo modelo apresentado na tentativa posterior. Sugerem-se estudos que investiguem a possível interferência da liberação de reforçadores independente do responder durante o DMTS sobre as sinapses ativadas durante o IET sem e com a liberação de reforço.

Para os demais sujeitos, cujos índices de acertos foram inferiores, outras hipóteses podem ser levantadas para explicar a relação de seu desempenho e as condições de manipulação. Drácula, apesar de ser um sujeito experiente na tarefa, e ter passado pelo mesmo treino de Tico, em que o atraso e o IET no DMTS eram aumentados gradualmente para manter altos índices de acertos em atrasos longos, tem como característica apresentar diversas respostas emocionais durante os momentos de suspensão da possibilidade de reforçamento na tarefa de DMTS, especificamente no atraso e no IET. Geralmente, Drácula toca na tela mesmo quando não há estímulos expostos, batendo na tela e parando de responder ao estímulo modelo e aos comparações. Infelizmente não temos medida dessas respostas emocionais. Ainda assim, podemos supor que, para Drácula, a pelota, aparentemente, funcionava para reduzir respostas emocionais e manter o sujeito na tarefa. Essa explicação justificaria o fato de que o desempenho de Drácula foi menor quando não havia reforço durante todo o IET e quando havia reforço apenas no início do IET. Além disso, provavelmente na condição *Início*, o reforço não contingente aparecia tão próximo temporalmente da resposta de escolha, momento em que ocorria o reforçamento contingente,

que poderia se tornar parte da consequência à resposta prévia. Assim, o melhor desempenho nas condições em que a liberação de pelota ocorria no meio e ao fim do IET poderiam indicar efeitos favorecedores de controle de estímulos pela redução de responder emocional. Seria interessante, em futura pesquisa, observar e avaliar sistematicamente a emissão dessas respostas emocionais em todas as condições de manipulação de reforço no IET.

Newson apresentou desempenho intermediário em relação a Drácula e Tico. Nas primeiras sessões de cada procedimento, o índice de erros observado foi bastante alto, provavelmente relacionado à recenticidade de exposição às tentativas de DMTS com atrasos variados e a tentativas com diferentes relações entre estímulos. Inicialmente, o desempenho de Newson era mais semelhante ao de Drácula, mas ao longo da exposição a este experimento seu desempenho foi se tornando mais semelhante ao de Tico. No procedimento de Aquisição, duas condições parecem ter interagido negativamente com o desempenho de Newson nas tentativas de atraso 20 s: a condição *Início*, semelhante ao que ocorreu para Drácula, e, a condição *Fim*, semelhante ao verificado para Tico. A exposição a um maior número de sessões e desempenho mais estável em sessões com atraso variável poderiam esclarecer o efeito destas duas condições sobre o desempenho de Newson, caso o efeito persistisse, pois o aumento da amostra de tentativas de Newson poderia aproximar seus dados ainda mais do observado em Tico.

Utilizamos dois procedimentos distintos para verificar se poderíamos observar os efeitos da manipulação do reforço não contingente no IET de maneira diferente quando se trata de manutenção de desempenho e da aquisição de desempenho no pareamento por identidade, isto é, se seria observado algum efeito no desempenho dos sujeitos em tentativas com relações entre estímulos conhecidos dos sujeitos, nas quais havia desempenho fortemente estável em atraso 1 s e IET 6 s, e em tentativas que envolviam a aprendizagem de novas

relações entre estímulos. Como esperado, nossos dados indicam que as maiores diferenças de desempenho em função da condição de manipulação e os menores índices de acerto foram observados no procedimento de Aquisição.

É interessante ressaltar que os dados no procedimento de Aquisição, refletem desempenhos de identidade generalizada em tentativas com atrasos acima de 0 s, usualmente aplicados nos testes de identidade generalizada na Escola de Primatas (Brino, Galvão, & Barros, 2009; Brino, Galvão, Picanço, Barros, Souza, Goulart & McIlvane, 2014; Souza, Borges, Goulart, Barros, & Galvão, 2009). Drácula e Newson apresentaram desempenho inicialmente baixo para os primeiros conjuntos novos testados, mas em poucas sessões apresentaram desempenhos quase perfeitos para outros novos conjuntos. Já Tico apresentou desempenho quase perfeito basicamente em todas as sessões com estímulos novos, sendo que em sua primeira sessão no procedimento de Aquisição apresentou desempenho de 100% com esses estímulos completamente desconhecidos, demonstrando identidade generalizada imediata em DMTS com atraso de 20 s.

Em função da exposição continuada a um mesmo conjunto de estímulos, no procedimento de Manutenção, o desempenho dos sujeitos foi superior e, geralmente, apresentou menor variação entre as condições. Isso provavelmente ocorreu porque os sujeitos haviam sido expostos em pesquisas prévias a treino extenso com aquelas relações e, para Drácula e Tico, com os atrasos utilizados neste procedimento e com atrasos mais altos também. Newson, no entanto não possuía a mesma história experimental que os demais sujeitos. Newson não possuía inúmeras sessões de treino com diferentes valores de atrasos, mas seu desempenho, após as cinco primeiras sessões do procedimento de Manutenção foi aumentando gradativamente.

Os dados obtidos nesta pesquisa também fortalecem o que tem sido encontrado na literatura, de que o aumento do atraso deteriora o desempenho dos sujeitos (Sargisson, & White, 2001; White, 1985; Wixted, 1989). Para todos os sujeitos, nas tentativas de atraso 20 s, o índice de erros era maior que nas tentativas de atraso 1 s e 5 s, e o índice de erros nas tentativas de atraso 5 s era maior que nas tentativas de 1 s, independente da condição de manipulação e do tipo de procedimento, se de Manutenção ou de Aquisição.

Apesar do treino extenso de Tico, em pesquisa prévia, em tentativas com atraso máximo de 90 s, o sujeito apresentou desempenho muito baixo em tentativas com atraso de 20 s, mas isso ocorreu apenas nas condições anteriormente mencionadas, de liberação de reforço no *Fim* e durante *Todo* o IET. Este é um dado bastante interessante. Drácula e Newson apresentaram o desempenho bastante variável, provavelmente em função de variáveis não controladas, e talvez por essa razão o efeito do reforçamento não contingente sobre o desempenho destes sujeitos não se mostrou tão claro quanto o que foi possível observar no desempenho de Tico. O alto índice de acertos e a estabilidade do desempenho deste sujeito favoreceram a visualização do efeito de deterioração de controle de estímulos em atrasos longos, conforme observado no estudo de Spetch (1985).

Além de estudos em nível neuroquímico (Donahoe, & Palmer, 1994; Gupta, & Kulhara, 2007; Kelley, & Berridge, 2002; Wise, 2004), há estudos recentes que envolvem medidas eletrofisiológicas do reforçamento, que estudam basicamente o mesmo processo, embora o termo utilizado seja “recompensa” (*reward*) (Cohen, Elger, & Ranganath, 2007; Holroyd, Hajcak, & Larsen, 2006; Nieuwenhuis, Holroyd, Mol, & Coles, 2004; Wu, & Zhou, 2009; Yeung, Holroyd, & Cohen, 2005). Estes estudos são particularmente interessantes, pois suas técnicas de medida não são invasivas, como o eletroencefalograma (EEG).

A integração entre estudos em nível comportamental e em nível neural parece um caminho interessante para o esclarecimento das questões acerca da diferença entre reforçamento contingente e não contingente. Para nosso estudo, seria de particular interesse compreender se haveria diferença em nível neural entre a liberação contingente e não contingente de reforçadores nos diferentes momentos do IET. Esse estudo seria realizado com crianças porque a maneira de medir o funcionamento cerebral de macacos por meio de EEG enquanto engajados em tarefas como o DMTS ainda está em projeto.

Nosso estudo indicou que reforçamento não contingente durante o IET pode desfavorecer a manutenção e aprendizagem de novas relações de estímulos. Em estudos futuros, seria interessante aumentar o número de tentativas de exposição aos diferentes atrasos nas diferentes condições e talvez usar maior variedade de atrasos, e mais longos. Outra medida que talvez fosse interessante para observar os efeitos do reforçamento não contingente, seria a exposição dos sujeitos repetidas vezes às diferentes condições, mas sempre utilizando diferentes conjuntos de estímulos, no formato do procedimento de Aquisição. Ou ainda submeter os sujeitos novamente a sessões com os mesmos estímulos utilizados no procedimento de Aquisição, mas invertendo as condições de manipulação, de forma que a condição na qual o sujeito teve pior desempenho seria agora apresentada juntamente com os estímulos no qual o sujeito teve o melhor desempenho e vice-versa.

REFERÊNCIAS

- Aggleton, J. P., Nicol, R. M., Huston, A. E., & Fairbairn, A. F. (1988). The performance of amnesic subjects on tests of experimental amnesia in animals: delayed matching-to-sample and concurrent learning. *Neuropsychologia*, *26*, 265-272. doi:10.1016/0028-3932(88)90079-6
- Barth, C., Fein, D., & Waterhouse, L. (1995). Delayed match-to-sample performance in autistic children. *Developmental Neuropsychology*, *11*, 53-69. doi:10.1080/87565649509540603
- Berryman, R., Cumming, W. W., & Nevin, J. A. (1963). Acquisition of delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 101-107. doi:10.1901/jeab.1963.6-101
- Bravin, A. A., & Gimenes, L. S. (2012). Propriedade aversiva da extinção operante de comportamentos positivamente reforçados. *Acta Comportamentalia*, *21*, 120-133. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-81452013000100008&lng=pt&tlng=pt
- Brino, A. L. F., Galvão, O. F., & Barros, R. S. (2009). Sucessive identity in matching to sample tests without reinforcement in *Cebus apella*. *Ciências e Cognição*, *14*, 2-11. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212009000200002&lng=pt&tlng=en
- Brino, A. L. F., Galvão, O. F., Picanço, C. R. F., Barros, R. S., Souza, C. A. B., Goulart, P. R. K., & McIlvane, W. J. (2014). Generalized identity matching to sample after multiple-exemplar training in capuchin monkeys. *The Psychological Record*, *64*, 693-702. doi:10.1007/s40732-014-0035-x.
- Blough, D. S. (1959). Delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *2*, 151-160. doi:10.1901/jeab.1959.2-151
- Chelonis, J. J., Daniels-Shaw, J. L., Blake, D. J., & Paule, M. G. (2000). Developmental aspects of delayed matching-to-sample task performance in children. *Neurotoxicology and Teratology*, *22*, 683-694. doi:10.1016/S0892-0362(00)00090-8
- Chelonis, J. J., Cox A. R., Karr M. J., Prunty, P. K., Baldwin, R. L., & Paule, M. G. (2014). Comparison of delayed matching-to-sample performance in monkeys and children. *Behavioural Processes*, *103*, 261-268. doi:10.1016/j.beproc.2014.01.002
- Cohen, M. X., Elger, C. E., & Ranganath, C. (2007). Reward expectation modulates feedback-related negativity and EEG spectra. *NeuroImage*, *35*, 968-978. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.11.056
- D'Amato, M. R., & O'Neill, W. (1971). Effect of delay-interval illumination on matching behavior in the capuchin monkey. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *15*, 327-333. doi:10.1901/jeab.1971.15-327

- Donahoe, J. D., & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston: Allyn & Bacon.
- Dube, W. V., Ahearn, W. H., Lionello-DeNolf, K., McIlvane, & W. J. (2009). Behavioral momentum: Translational research in intellectual and developmental disabilities. *Behavior Analysis Today*, *10*, 238-253. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2950703/pdf/nihms150864.pdf>
- Etkin, M., & D'Amato, M. R. (1969). Delayed Matching-to-Sample and Short-term Memory in Capuchin Monkey. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *69*, 544-549. Recuperado de <http://psycnet.apa.org/journals/com/69/3/544.pdf>
- Fath, S. J., Fields, L., Malott, M. K., & Grossett, D. (1983). Response rate, latency, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *39*, 267-274. doi:10.1901/jeab.1983.39-267
- Finch, G. (1942). Delayed Matching-from-Sample and Non-Spatial Delayed Response in Chimpanzees. *Journal of Comparative Psychology*, *34*, 315-319. Recuperado de <http://psycnet.apa.org/journals/com/34/3/315/>
- Galvão, O. F., Barros, R. S., Santos, J. R., Brino, A. L. F., Brandão, S., Lavratti, C. M., Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (2005). Extent and limits of the matching concept in *Cebus apella*: A matter of experimental control? *The Psychological Record*, *55*, 219-232. Recuperado de <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1183&context=tpr>
- Gupta, S., & Kulhara, P. (2007). Cellular and molecular mechanisms of drug dependence: An overview and update. *Indian Journal of Psychiatry*, *49*, 2, 85-90. doi:10.4103/0019-5545.33253
- Holden, B. (2005). Noncontingent reinforcement. An introduction. *European Journal of Behavior Analysis*, *6*, 1, 1-8. doi:10.1080/15021149.2005.11434241
- Holdstock, J. S., Shaw, C., & Aggleton, J. P. (1995). The performance of amnesic subjects on tests of delayed matching-to-sample and delayed matching-to-position. *Neuropsychologia*, *33*, 12, 1583-1596. doi:10.1016/0028-3932(95)00145-X
- Holroyd, C. B., Hajcak, G., & Larsen, J. T. (2006). The good, the bad and the neutral: Electrophysiological responses to feedback stimuli. *Brain Research*, *1105*, 93-101. doi:10.1016/j.brainres.2005.12.015
- Kangas, B. D., Berry, M. S., & Branch, M. N. (2011). On the development and mechanics of delayed matching-to-sample performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *95*, 2, 221-236. doi:10.1901/jeab.2011.95-221
- Kahng, S., Iwata, B. A., DeLeon, I. G., & Wallace, M. D. (2000). A comparison of procedures for programming noncontingent reinforcement schedules. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 223-231. doi:10.1901/jaba.2000.33-223

- Kelley, A. E., & Berridge, K. C. (2002). The Neuroscience of Natural Rewards: Relevance to Addictive Drugs. *The Journal of Neuroscience*, *22*, 3306-3311. Recuperado de <http://www.jneurosci.org/content/22/9/3306.full.pdf+html>
- Lachter, G. D., Cole, B. K., & Schoenfeld, W. N. (1971). Response rate under varying frequency of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *15*, 233-236. doi:10.1901/jeab.1971.15-233
- Leal, T. R. C. (2013). *Pareamento ao modelo com atraso em Sapajus spp.* (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pará, Brasil).
- Man, T. S. L., Galvão, O. F., & Goulart, P. R. K. (2014). Efeitos de treino discriminativo no pareamento ao modelo por identidade. *Revista Brasileira de Psicologia*, *1*, p. 27-42. Recuperado de <http://revpsi.org/efeitos-treino-discriminativo-pareamento-identidade/>
- McCullough, T. A. (1968). Reinforcement and free feeding as antecedent conditions in a discrete trial discrimination. *Psychonomic Science*, *13*(3), 155-156. doi:10.3758/BF03342457
- Money, E. A., Kirk, R. C., & McNaughton, N. (1992). Alzheimer's dementia produces a loss of discrimination but no increase in rate of memory decay in delayed matching to sample. *Neuropsychologia*, *30*, 133-143. doi:10.1016/0028-3932(92)90023-F
- Nelson, K.R., & Wasserman, E. A. (1978). Temporal factors influencing the pigeon's successive matching-to-sample performance: sample duration, intertrial interval, and retention interval. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *30*, 153-162. doi:10.1901/jeab.1978.30-153
- Nevin, J. A., Davison, M., Odum, M. L., & Shahan, T. A. (2007). A theory of attending, remembering, and reinforcement in delayed matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *88*, 285-317. doi:10.1901/jeab.2007.88-285
- Nieuwenhuis, S., Holroyd, C. B., Mol, N., & Coles, M. G. H. (2004). Reinforcement-related brain potentials from medial frontal cortex: Origins and functional significance. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *28*, 441-448. doi:10.1016/j.neurobiorev.2004.05.003
- Oscar-Berman, M., & Bonner, R. T. (1985). Matching- and delayed matching-to-sample performance as measures of visual processing, selective attention, and memory in aging and alcoholic individuals. *Neuropsychologia*, *23*, 639-651. doi:10.1016/0028-3932(85)90065-X
- Rescorla, R. A., & Skucy, J. C. (1969). Effect of response-independent reinforcers during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *67*, 381-389. doi.org/10.1037/h0026793
- Rodriguez, J. S., Zürcher, N. R., Bartlett, T. Q., Nathanielsz, P. W., & Nijland, M. J. (2011). CANTAB Delayed Matching To Sample Task Performance in Juvenile Baboons. *Journal of Neuroscience Methods*, *196*, 258-263. doi:10.1016/j.jneumeth.2011.01.012

- Sahgal, A., Galloway, P. H., McKeith, I. G., Lloyd, S., Cook, J. H., Ferrier, N., & Edwardson, J. A. (1992). Matching-to-sample deficits in patients with senile dementias of the Alzheimer and Lewy Body types. *Archives of Neurology*, *49*, 1043-1046. doi:10.1001/archneur.1992.00530340059019
- Salmon, D. P., & D'Amato, M. R. (1981). Note on delay-interval illumination: Effects on retention in monkeys (*Cebus apella*). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *36*, 381-385. doi:10.1901/jeab.1981.36-381
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2001). Generalization of delayed matching to sample following training at different delays. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *75*, 1-14. doi:10.1901/jeab.2001.75-1
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Souza, A. S., & Abreu-Rodrigues, J. (2012). Extinção e estímulos independentes da resposta: Efeitos de relações de não-contingência sobre o comportamento. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *25*, 764-773. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/prc/v25n4/16.pdf>
- Souza, C. B. A., Borges, R. P., Goulart, P. R. K., Barros, R. S., & Galvão, O. F. (2009). Testes de identidade generalizada com objetos em macaco-prego (*Cebus apella*). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *25*, 169-177. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722009000200004>
- Spetch, M. L. (1985). The effect of Intertrial Interval food presentations on pigeons' delayed matching to sample accuracy. *Behavioural Processes*, *11*, 309-315. doi:10.1016/0376-6357(85)90025-7
- Squire, L. R., Zola-Morgan, S., & Chen, K. S. (1988). Human amnesia and animal models of amnesia: Performance of amnesic patients on tests designed for the monkey. *Behavioral Neuroscience*, *102*, 210-221. doi.org/10.1037/0735-7044.102.2.210
- Stolerman, I. P. (Ed.). (2010). *Encyclopedia of Psychopharmacology*. Londres, UK: Springer.
- Tavares, M. C. H., & Tomaz, C. (2002). Working memory in capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Behavioural Brain Research*, *131*, 131-137. doi:10.1016/S0166-4328(01)00368-0
- White, K. G. (1985). Characteristics of forgetting functions in delayed matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *44*, 15-34. doi:10.1901/jeab.1985.44-15
- Wilkie, D. M. (1984). Pigeons' spatial memory: IV. Effects of intertrial interval manipulations on delayed matching of key location. *Canadian Journal of Psychology*, *38*, 178-195. doi:10.1037/h0080834
- Wise, R. A. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature Reviews*, *5*, 1-12. doi:10.1038/nrn1406

- Wixted, J. D. (1989). Non-human short-term memory: A quantitative analysis of selected findings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *52*, 409-426. doi:10.1901/jeab.1989.52-409
- Wu, Y., & Zhou, X. (2009). The P300 and reward valence, magnitude, and expectancy in outcome evaluation. *Brain Research*, *1286*, 114-122. doi:10.1016/j.brainres.2009.06.032
- Yeung, N., Holroyd, C. B., & Cohen, J. D. (2005). ERP correlates of feedback and reward processing in the presence and absence of response choice. *Cerebral Cortex*, *15*, 535-544. doi:10.1093/cercor/bhh153
- Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 405-414. doi:10.1901/jeab.1968.11-405

Anexo A

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	RELATÓRIO DE DADOS - PCR								
2	Nº da Sessão:	1							
3	Sujeito:	Drácula							
4	Experimentador:	Tamyres							
5	Data:	10/03/2016							
6	Hora de início:	13:07:30							
7									
8	Endereço do Arquivo	D:\Tamyres\Sessões IdDMTS\Treino de atrasos IdDMTS ConjA Atr1,5,20 IET30.txt							
9	IET:	30(s)							
10	Bloco	Tentativa	Tarefa	Tipo	Contingência	CE	Cons	Arq1	
11	1	1	MTS com atraso	5	,10A2m,6A2+,7A1-,11A3-	A2	AC	Dispensador 1	
12	1	2	MTS com atraso	7	,13A1m,14A1+,3A2-,15A3-	A3	ER		
13	1	3	MTS com atraso	9	,16A3m,8A3+,1A1-,2A2-	A3	AC	Dispensador 1	
14	1	4	MTS com atraso	8	,4A2m,5A2+,12A1-,9A3-	A2	AC	Dispensador 1	
15	1	5	MTS com atraso	2	,4A2m,5A2+,12A1-,16A3-	A2	AC	Dispensador 1	
16	1	6	MTS com atraso	4	,6A1m,7A1+,1A2-,2A3-	A1	AC	Dispensador 1	
17	1	7	MTS com atraso	6	,8A3m,9A3+,3A1-,14A2-	A3	AC	Dispensador 1	
18	1	8	MTS com atraso	2	,10A2m,11A2+,15A1-,13A3-	A2	AC	Dispensador 1	
19	1	9	MTS com atraso	4	,12A1m,9A1+,6A2-,13A3-	A1	AC	Dispensador 1	
20	1	10	MTS com atraso	1	,1A1m,14A1+,11A2-,15A3-	A1	AC	Dispensador 1	
21	1	11	MTS com atraso	8	,16A2m,10A2+,7A1-,2A3-	A3	ER		
22	1	12	MTS com atraso	1	,4A1m,3A1+,5A2-,8A3-	A1	AC	Dispensador 1	
23	1	13	MTS com atraso	9	,14A3m,7A3+,4A1-,1A2-	A2	ER		
24	1	14	MTS com atraso	6	,15A3m,12A3+,5A1-,16A2-	A3	AC	Dispensador 1	
25	1	15	MTS com atraso	5	,2A2m,9A2+,8A1-,13A3-	A2	AC	Dispensador 1	
26	1	16	MTS com atraso	7	,10A1m,11A1+,3A2-,6A3-	A2	ER		
27	1	17	MTS com atraso	3	,3A3m,9A3+,8A1-,4A2-	A3	AC	Dispensador 1	
28	1	18	MTS com atraso	3	,6A3m,5A3+,1A1-,10A2-	A3	AC	Dispensador 1	
29	Estatística	Porcentagem de Acerto	Acerto -- Total de Tentativas						
30	Tentativas Tipo 1 :	100,00%	2 -- 2						
31	Tentativas Tipo 2 :	100,00%	2 -- 2						
32	Tentativas Tipo 3 :	100,00%	2 -- 2						
33	Tentativas Tipo 4 :	100,00%	2 -- 2						
34	Tentativas Tipo 5 :	100,00%	2 -- 2						
35	Tentativas Tipo 6 :	100,00%	2 -- 2						
36	Tentativas Tipo 7 :	0,00%	0 -- 2						
37	Tentativas Tipo 8 :	50,00%	1 -- 2						
38	Tentativas Tipo 9 :	50,00%	1 -- 2						
39	Total Bloco	77,78%	14 -- 18						
40									
41	Estatística	Porcentagem de Acerto	Acerto -- Total de Tentativas						
42	Total Global	77,78%	14 -- 18						

Figura 13. Ilustração da planilha de dados gerada pelo Programa de Contingências de Reforço (PCR). As principais características são apresentadas na coluna C (tipo de tarefa), coluna E (estímulos utilizados e a posição em que apareceram na tela do computador sensível ao toque), coluna F (estímulo comparação escolhido pelo sujeito), coluna G (acerto ou erro), coluna H (tipo de recompensa, “Dispensador 1” indica que uma pelota de 190 mg foi liberada contingente ao acerto), e as de linha 30 a 39 (que indicam o desempenho do sujeito na sessão).

Anexo B

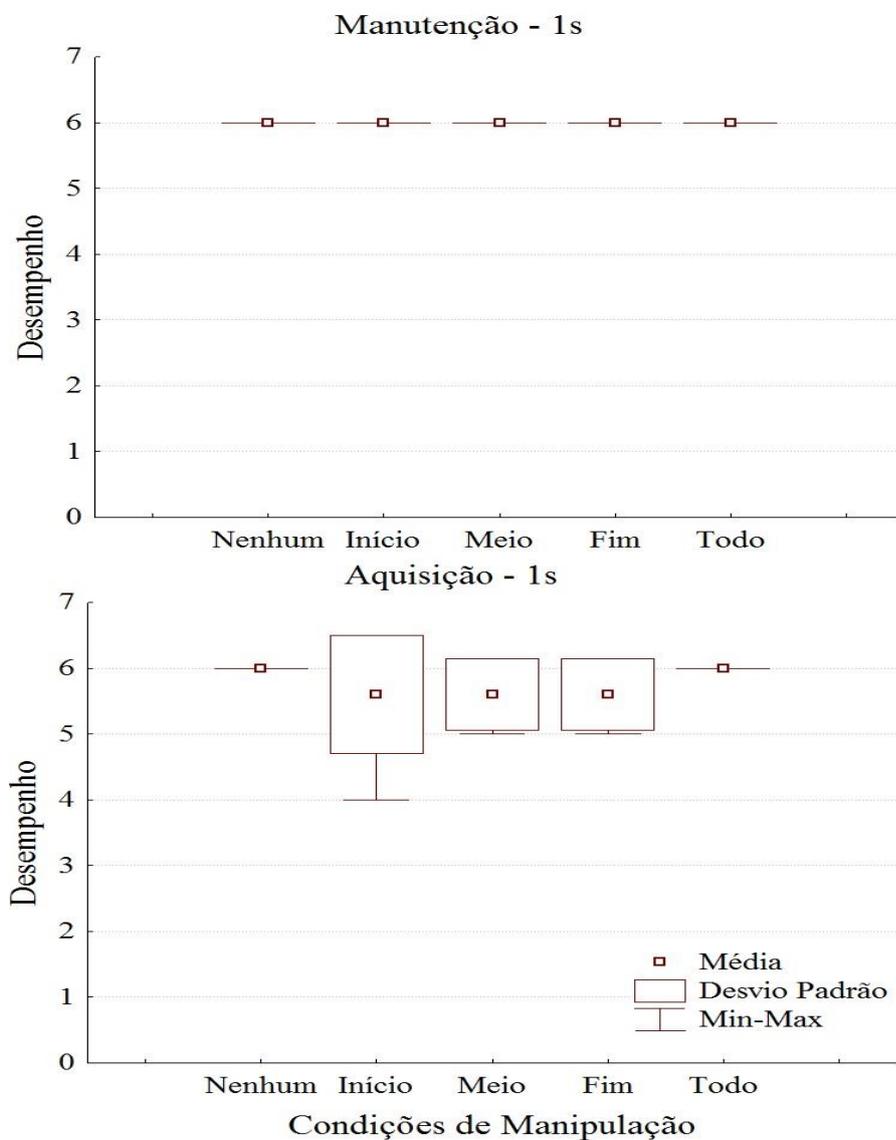


Figura 14. *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Tico nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

Anexo C

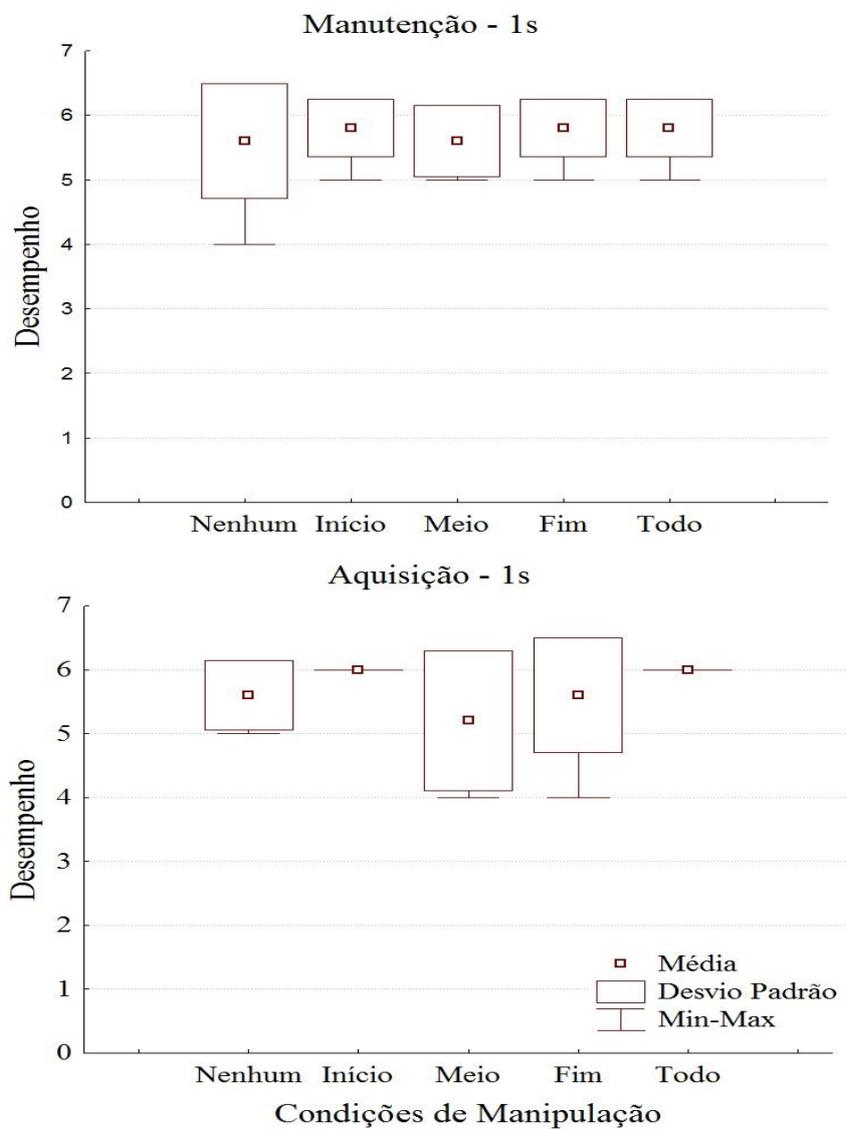


Figura 15. *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Drácula nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

Anexo D

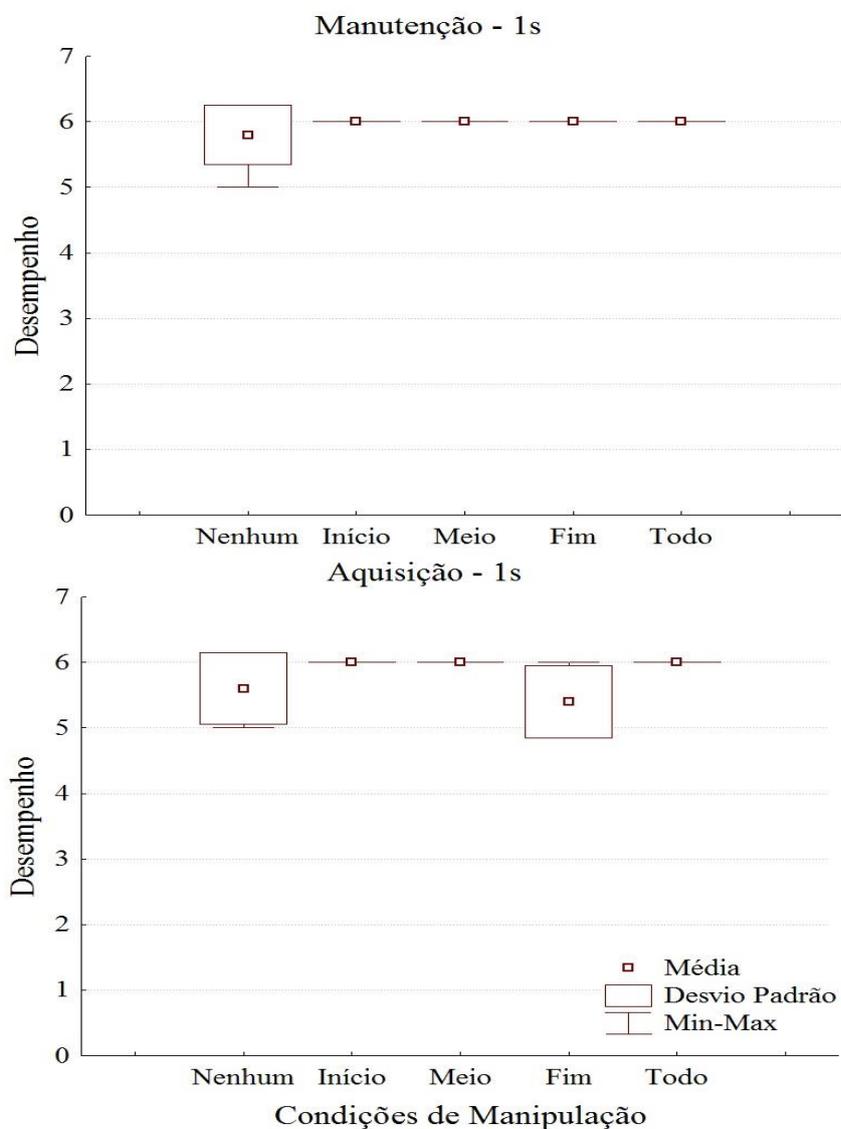


Figura 16. *Box-plots* de comparação entre Média, Desvio Padrão e Mínimo e Máximo, obtidos para o desempenho de Newson nas tentativas de atraso 1 s por cada condição, nos procedimentos de Manutenção (conjunto de estímulos A utilizado em todas as condições) e de Aquisição (um conjunto de estímulos diferente era utilizado em cada condição). Cada caixa contempla os valores extraídos de cinco sessões compostas por seis tentativas para cada condição.

Anexo E

Tabela 4

Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Tico nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.

		Manutenção			Aquisição		
		Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo
5 segundos	Nenhum	5.6	0.55	5/6	5.2	0.83	4/6
	Início	5.8	0.45	5/6	5.4	0.89	4/6
	Meio	5.6	0.55	5/6	5	0.7	4/6
	Fim	5.8	0.45	5/6	5.4	0.89	4/6
	Todo	5.8	0.45	5/6	5.4	0.89	4/6
20 segundos	Nenhum	4.6	0.89	4/6	4.6	1.14	3/6
	Início	5.2	0.44	5/6	5	1.22	3/6
	Meio	5.4	0.89	4/6	4.8	0.83	4/6
	Fim	5.4	1.14	3/6	3.4	1.14	2/5
	Todo	5	1.41	3/6	3.6	1.14	2/5

Anexo F

Tabela 5

Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Drácula nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.

		Manutenção			Aquisição		
		Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo
5 segundos	Nenhum	5.4	0.55	5/6	5.6	0.55	1/5
	Início	5	0.7	4/6	4.6	1.14	2/4
	Meio	5.2	0.45	5/6	5	0.7	2/4
	Fim	5.2	1.31	3/6	4.8	0.84	1/5
	Todo	4.6	0.89	4/6	5	0.7	2/6
20 segundos	Nenhum	3	2	5/6	3	1	2/4
	Início	3.4	0.89	3/6	3	0.7	2/4
	Meio	3.2	1.09	4/6	4.4	1.14	3/6
	Fim	3.4	1.52	4/6	4.4	0.89	3/5
	Todo	3.4	1.67	4/6	3.8	0.45	3/4

Anexo G

Tabela 6

Média, Desvio Padrão, acertos Mínimo e Máximo de Drácula nas tentativas dos atrasos 5 s e 20 s, nos procedimentos de Manutenção e Aquisição.

		Manutenção			Aquisição		
		Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo/Máximo
5 segundos	Nenhum	4.6	0.89	4/6	4.4	1.51	2/5
	Início	5.6	0.55	5/6	5	0.7	4/6
	Meio	5.2	0.83	4/6	5.2	1.79	2/6
	Fim	4.8	1.3	3/6	3.6	0.89	2/4
	Todo	4	1.3	3/6	4.8	1.3	3/6
20 segundos	Nenhum	4	0.7	3/5	4.6	0.89	4/6
	Início	3.2	0.83	2/4	3.2	1.48	1/5
	Meio	3.6	1.14	2/5	4.2	1.3	2/5
	Fim	4	2	1/6	3.2	1.3	2/5
	Todo	3.4	1.51	1/5	3.6	1.14	2/5